

## INJECTION MOLDING MACHINE AND METHOD FOR PRODUCING SLEEVE-SHAPED INJECTION MOLDED PARTS, ESPECIALLY PREFORMS

**Publication number:** WO0024562 (A1)

**Publication date:** 2000-05-04

**Inventor(s):** WEINMANN ROBERT [CH]; VIRON ALAN [FR]; EGGER CASPAR [CH]; MEIER ERNST [CH]

**Applicant(s):** NETSTAL AG MASCHF GIESSEREI [CH]; WEINMANN ROBERT [CH]; VIRON ALAN [FR]; EGGER CASPAR [CH]; MEIER ERNST [CH]

**Classification:**






**- international:** **B29B11/08; B29C35/16; B29C45/72; B29L22/00; B29B11/00; B29C35/00; B29C45/72;** (IPC1-7): B29C45/72; B29B11/08; B29C35/16

**- European:** B29B11/08; B29C35/16; B29C45/72B

**Application number:** WO1999CH00501 19991022





**Priority number(s):** CH19990001654 19990909; DE19981048837 19981022

**Also published as:**

 JP2002528293 (T)  
 EP1123189 (A1)  
 EP1123189 (B1)  
 CN1324293 (A)  
 CN1106259 (C)

more >>

**Cited documents:**

 US5578262 (A)  
 EP0947304 (A2)  
 EP0718084 (A2)  
 US4019849 (A)  
 EP0372671 (A2)

more >>

**Abstract of WO 0024562 (A1)**

The aim of the invention is to improve the cooling or subsequent cooling range during the production of pre-shaped bodies for PET bottles, so-called preforms. Water cooling is primarily used for initial cooling and also during subsequent cooling. The air action, however, is improved by assigning mechanically displaceable elements to the air side action. As a result, the security with regard to malfunctions during handling as well as the cooling action can be improved. When combined, two especially advantageous embodiments yield an optimal solution. A valve-like element is provided for ejecting and an air nozzle is provided for the interior of the preforms, said nozzle assisting in the handling and cooling.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



Europäisches  
Patentamt  
European Patent  
Office  
Office européen des  
brevets

Description of WO0024562

[Print](#)[Copy](#)[Contact Us](#)[Close](#)

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

<Desc/Cims PAGE NUMBER 1>

Injection moulding machine as well as method to the production of capsule-shaped spraying pouring hurrying, in particular Preformen technical field the invention relates to an injection moulding machine to the production of capsule-shaped, single spraying pouring hurrying sealed with a bottom, existing from Formschliess-und opening mechanism, Entnahme-und Nachkühleinrichtungen, with which at least the corresponding number of the spraying pouring hurry of water condenser tubes prepared per Cycle, for which spraying pouring hurry provided are, whereby the pushing in side for the spraying pouring hurry opposite, and with the Kühirohraufnahmeraum for the spraying pouring hurry connected, Druck-bzw. Negative pressure area arranged is. The invention relates to furthermore a method in accordance with preamble of Claim 1, the application of the method as well as the using the apparatus.

▲ top

State of the art with the production of the typical thick walled spraying pouring hurrying that towards on nten above type is for the attainable cycle time the Kühizeit, in particular the Nachkühizeit an important and determining factor. The Hauptküht! eistung still takes place in the Giessformhälften. Both mold halves become water-cooled during the casting process intensive, so that the temperature can become still in the form of approximately 280, at least in the outer zones to approximately 70 to 80 C lowered. 2/3 the Kühileistung made thereby over the core, 1/3 over the outer cooling of the corresponding spraying molds. In the outer layers the very rapid so called glass transition temperature of approximately 140 C is driven through. The actual casting operation up to the removal of the spraying pouring hurry could become on approximately 13 to 15 seconds lowered, with optimum qualities regarding the still semirigid spraying pouring hurry. The spraying pouring hurry must so strong be solidified that these with relative large forces of the ejection assistance touched and without deformation and/or.

Damages of a removal device to be handed over can. , The Spritzggiessteilen adapted form exhibits the withdrawal device, so that during the subsequent treatment the form of the spraying pouring hurry exact obtained remains. The more intensive water cooling in the mold halves of made physical conditional and in

<Desc/Cims PAGE NUMBER 2>

Respect on the enormous wall thickness strong time-delayed, from the outside inward. This means that the 70 to 80 C uniform generally speaking cross section achieved does not become. The sequence is that a rapid back heating up, in the material cross section seen, from the inside outward made, as soon as the intensive Kühiwirkung becomes interrupted. Largest importance comes to the so called re-cooling from two reasons. First of all are any deformations up to the form-stable camp condition, in addition, surface defects, about pressure points etc. avoided become. It must become secondly prevented that the cooling in the higher temperature range to slow made and itself z. B. stop local harmful crystallizations by back warming up. Object is a uniform amorphous state in the material of the molded form. The surface of the spraying pouring hurry may not be any longer sticky, because otherwise into that relative large crates and/or. Packaging bundles with thousands of loosely in-poured parts at the contact points detention damage to develop can. The spraying pouring hurry may not also during light back heating up a surface temperature of 40 C exceed.

The re-cooling after the removal of the pouring hurry from the spraying mold is thus just as important, as the main cooling in the moulds. The casting specialist white that even small faults can have large effects. With testing, new materials, particularly however with production interruptions due to process errors, it can seem that the hot spraying pouring hurry to prolonged on the thorn-like positive forms remain to something. The sequence can be that by the far going shrinking procedure into the spraying pouring hurrying under the cooling this with the normal output forces of the machine any longer push off and only with particular auxiliary means from the forms dissolved to become to be able.

In accordance with a first technology of the state of the art also water becomes used as Kühimittel for the re-cooling. In the haiberstarten state from the spraying mold the removed sprayingpour-hurry becomes in water-cooled Transport-und Nachkühleinrichtungen so far cooled, until a form-stable final state is achieved.

The still semirigid spraying pouring hurry more immediate after the removal from the mould halves in, of cooling water flowed around cow icons are pushed in. In the last phase of the module procedure sprayingpour-hurry by negative pressure still whole into the Kühtkonen drawn and from the outside gekühit. The negative pressure admission erfoigt over an air space, and/or. Pressure chamber with that the interior of the both sides open cool case direct connected is. The inner contour of the Kühirohre is in same way as the outer contour of capsule-shaped spraying pouring ILS relative strong conical molded. Thus becomes sprayingpour-hurry during the cooling phase

<Desc/Cims PAGE NUMBER 3>

and the fading exerted by it by the negative pressure admission, at least theoretical, always pulled tight. In this way attempted will guarantee that sprayingpour-hurry optimum in the KÜNkontakt with the conical inner wall of the

Kühtkonen remains. In the practice is the represented ideal cow! contact not always more attainable. With a known solution the spraying pouring hurry becomes located after-cooled. Smallest interfacial traps prevent meant, continuous pulling tight. After completion of the respective cow! phase and/or. after reaching a form-stable state of capsule-shaped spraying pouring ILS the negative pressure becomes deenergized and excess pressure generated in the air space mentioned. All spraying pouring hurry become piston-like thereafter by changeover on excess air pressure from the conical cool cases ejected.

A second technology, the so called air cooling, is in the US-PS 4,592,719 described. With will proposed increasing the production rate of the Preformen by the fact that used in place of a separated re-cooling station atmospheric air becomes the cooling. The air becomes A! s Kühhuft during the transport and/or.

"Both inside and outer at the Pre used form handling " by targeted flow guidance with maximum cooling effect. A removal device, which exhibits so many suction pipes, how become prepared in a spraying cycle parts, brings in between the two open mould halves. The suction pipes become then pushed over the Preformen. Simultaneous one begins to flow over a suction line air in the range of the whole circumferential surface of the spraying pouring hurry covered by the suction pipes, so that these are geküht from the outside by the moment of the assumption into the suction case with the air. The removal device drives to complete over removal to all spraying pouring hurry of a casting cycle from the movement area of the form häften. The mould halves are immediately again free for the subsequent casting cycle. The removal device the pivoted Preformen after the driving out movement of an horizontal into an upright ply. Simultaneous one drives a transfer device exact into a transfer point over the withdrawal device. The transfer device exhibits an equal number interior grip arm, as the removal device has suction pipes. After the transfer of all spraying pouring hurry, and before renewed opening of the mould halves the withdrawal device becomes punctual back into the bringing in position swung, so that the next batch can become spraying pouring hurry the forms removed. The transfer device transfers in the meantime the new, form-stable spraying pouring hurry to a trans porteur, and drives without the Preformen also again back in the assumption position fOr the next batch.

<Desc/Cims PAGE NUMBER 4>

The major disadvantage of the solution in accordance with US-PS 4,592,719 lies in the fact that the Nachkühl time as it were unchangeably same casting cycle time is. Even if by suitable air circulations if necessary smaller increases of the local air velocities a certain shortening is more attainable, then nevertheless the unalterable physics of the Luftkühivorganges is absolute intending for the production rate. An increase would be only possible ones by an enlargement of the spraying pouring hurry prepared per casting cycle in a multiple mold. This quantity is however in all rule limited by the maximum pressing jerk of the injection moulding machine. The suggested technical teaching, the Preformen both inside and outer during the removal and the transport with air to cool results in system-dependently a limitation of the maximum possible output. The Nachkühizeit limited here the efficiency of the plant.

The initially mentioned Wasserkühimethode is subject to also certain limitations. The practice shows however that with the water cooling with same cavity number by lowering the cycle time a much larger quantity at spraying pouring hurrying is producible, provided that ideal conditions can be kept. The cavities of the spraying mold can have irregularities, which leads to differences in the outer contour of the capsule-shaped spraying pouring hurry. In same way not all inner contours of the cool cases are exact same.

This leads to the fact that some remain already sliding the capsule-shaped spraying pouring hurry after completion of the Kühiphase by the dead weight from the cool case and clinging other capsule-shaped spraying pouring hurry however still in the Kühirohren or therein to even wedge. In a such situation the blow-off pressure in the pressure chamber drops by the Kühirohre emptied first to ambient pressure level and is not sufficient to discharge still in some Kühirohren remained and the partially still light wedging capsule-shaped spraying pouring hurry. This leads to an interruption up to the subsequent production cycle. Because the hütsenförmigen spraying pouring hurry the receptacle new spraying pouring hurry remained in some Kühirohren to block these by hand removed must become.

Illustration of the invention of the invention became now the object at the basis placed, an injection moulding machine and/or. to improve the corresponding method to the production of capsule-shaped spraying pouring hurrying in such a way that during guarantee of an optimum cooling effect the productivity increased, and in particular an interruption of the production cycle z. B. by getting stuck spraying pouring hurry almost excluded will can.

<Desc/Cims PAGE NUMBER 5>

The invention process is characterised in that in the Nachkühl range the spraying pouring hurrying to the improvement of the air-lateral action mechanical displaceable elements associated is.

The apparatus according to invention is characterised in that at least per a mechanical displaceable element for the optimization of the air effect on everyone sprayingpour-hurries provided is.

Is from the inventors recognized that even imposed in the described state of the art the limitation of maximum possible production became as it were by the " purity of the applied teaching ". A complete mixing system is natural not possible, since on a side simultaneous is more insertable only a Kühimedium, an air or a water. Now however if the two Mediums become ever targeted used with their own advantages, then only the optimum becomes achieved. The new solution develops on the very efficient water cooling, however central uses the aerodynamic forces by the use from mechanical displaceable elements to the improvement of the air-lateral action. Thus as it were two new partial solution ways open, i.e. by the action on the plane of the air pressure as well as the plane of the air flow as cool support. The examinations due to the new invention have new findings to the day brought. Due to the casting process it must be gefoigert that the interior cooling with water is two times so efficient, in relation to the outer cooling with water. This statement applies however only to the phase of pouring. For the phase of the re-cooling the advantage became given from a whole number reasons of the outer cooling with water. A very important reason is the parallel procedure of cool ones and shrinkage. The made more intensive cooling from the outside, then separates the Preform from the outer located Kühlhüsen. The reversed case would be in this regard very adverse, since then the risk exists that single capsule-shaped spraying pouring hurry. on the Kühidornen to clamp itself can. The shrinking procedure has the disadvantage in the first case that sprayingpour-hurry ever more from the wall east and the direct Kühikontakt

precipitates and so that the cooling effect can worsen. This disadvantage steps into the foreground if the spraying pouring hurry during the whole phase to the re-cooling in remain to the same K hrohr. Like still shown, the permitted new invention becomes also here an improvement by two or repeated "changes " the spraying pouring hurry in a corresponding designed Nachk hlein direction.

<Desc/Cims PAGE NUMBER 6>

Another problem area became recognized in the problem of the thick walled, above all however in the range of the bottom of the spraying casting cases. With the solutions of the state of the art with water cooling this zone becomes substantial poor he is enough. Here means and paths became sought, in order particularly to improve this critical point. Regarding the object, a productivity increase with maximum possible product quality became i.e. as it were sought after a Entkop pelung the prior severe connection of casting cycle and re-cooling.

The new invention permitted now a whole number particularly favourable Ausgestalt ungen regarding the object posed and/or. the shown problems.

The pushing in end of the Wasserk hrohr opposite, as in the state of the art, controllable Druck-bzw becomes. Negative pressure area provided. In accordance with the new solution however opposite the pressure chamber becomes tnnenraum the K hrohr lockable, and with displaceable elements z. B. ais valve elements, or piston elements formed. By the Ventilwirkung the spraying pouring hurry becomes safe held with negative pressure sucked and. With excess pressure into the pressure chamber that becomes ejections of the spraying pouring hurry supported.

In the state of the art formed sprayingpour-hurry with a whole cross-section area as it were the closing pistons of a valve. In the sucking in phase simultaneous z becomes. B. 96 spraying pouring hurry sucked. Because everyone sprayingpour-hurry for itself with the en schlossenen bottom and in the diameter larger open thread side counter over the Wasserkührohren a plug forms, the other suction of air becomes stopped. The negative pressure generated on the opposite side remains up to the reversal obtained. Now if an excess pressure becomes generated at location of negative pressure, equal becomes timely all 96 spraying casting hurry by the Luftdruckwirkung ejected. Is not if the same zeitigkeit discharging possible, because a part flees more rapid from the cool case, the air pressure breaks down in the state of the art. There is each time the risk that for those Preformen only harzig can be driven out, the remaining air pressure no longer been sufficient. In accordance with the new solution now an additional auxiliary valve with substantial smaller, free flow area everyone becomes sprayingpour-hurries associated. If z. B. the only good half immediately ejected will, can for the remaining air pressure upright obtained or increased in this way become. The auxiliary valve blocks, after the respective sprayingpour-hurry ejected became, the passage in the Wasserk htr hr dense.

In accordance with other, whole particularly favourable other training becomes, the Wasserkührohren on the side Druck-bzw. Negative pressure area a curved

<Desc/Cims PAGE NUMBER 7>

Bottom part associated is, in such a manner that for intensification of the water cooling efficiency sprayingpour-hurry with its hemispheric bottom into curved bottom part of the Wasserkührohres dives and/or. by the negative pressure into the curvature sucked becomes. Favourable way becomes per a curved bottom part free from play with the Wasserkührohren connected, and/or. is part of the water condenser tubes. In a small middle through hole a displaceable valve pin is arranged. Experiments have shown that z. B. during the cone solution two very much important aspects were so far surveyed. To the one a particularly critical part is the straight whole range of the spraying pouring express soil. Meant continuous pulling tight presupposes compellingly that do not sprayingpour-hurry from beginning as it were at the bottom lines up. The consequence is those that the bottom of spraying pouring ILS not and/or. one gek hit insufficiently. The second aspect lies in the fact that with a temperature of 70 to 80 C the radiation portion is still relative high. Even if after few seconds by the shrinkage a slight clearance adjusts itself outward, this is not serious at the beginning of the re-cooling. The K htgewinn by the contact area in the bottom portion weighs more than the light loss on the circumferential surface. In addition it comes that now the conicity of the spraying casting part can remain on the pure castingtechnical requirement limited.

In accordance with a second much advantageous embodiment the displaceable elements are as air nozzles formed for the range of the open pushing in end of the Wasserk hrohr, which cyclic is slid into the spraying pouring hurry, and treatment air into the interior of the spraying pouring hurry to bring and/or suck off know. Thus succeeded, the cooling effect, bringing in particular in combination with the before described outside soil cooling on a maximum effect also at the zone, which was in the state of the art as it were the bottleneck for the cooling. This applies above all, if the inner K hluft is injected at ground level.

The whole range of the re-cooling becomes favourable-proves three speed formed, and exhibits a removal device, a transfer grip arm as well as a Nachkühl mechanism. The air nozzles are preferred part of the transfer grip arm and handed over as Zentrierdorne the formed spraying pouring hurry of the removal device to the Nachkühleinrichtung. A superordinate control is provided, the which clock-moderate transportation steps and the cyclic K htphasen coordinated. The motion cycles and/or. Procedure interferences of the removal device, the transfer of grip arm as well as the Nachkühleinrichtung can thereby, for a process optimization or for the production of a new product and/or. a new product quality

<Desc/Cims PAGE NUMBER 8>

independent set becomes. The transfer unit takes over by means of the air nozzles and/or. Zentrierdorne the spraying pouring hurry of the withdrawal grip arm in an horizontal position. With a lagging the spraying pouring hurry becomes into an upright ply brought and into the wassergek hten sleeves of the Nachkühleinrichtung gescho users. With the transfer the air nozzles in a pushed in position preferably remain to the spraying pouring hurry of the withdrawal grip arm during several seconds. An intensive blowing cooling particularly comes the hemispheric bottom at the inside of the spraying pouring hurry to the use. In this phase sprayingpour-hurries above all also at the usually critical portion, from the inside and from the outside thus double cooled becomes.

With the new solution the air effect on several kinds becomes in the best possible way used, is it as Kühmittel or over Druck-bzw. Negative pressure forces. Thus! ässt itself both the so called handling as well as the solidification phase strong improves. The pressure ratios and the flow conditions become both sides independent controlled regarding the spraying pouring express soils. It becomes a coordinated blowing air flow and/or a negative pressure condition generated, so that the corresponding spraying pouring hurry by negative pressure on or other side an held, and/or. by a pressure surge in or other direction are more movable. The air nozzles become preferred as suction blowing thorns formed, with suction ports for the range of the open end of the spraying pouring hurry. Various operational states can become set, z. B. a dominant air air stream in the range of the sealed bottom end inside the spraying pouring hurry, or a strong vacuum effect within spraying pouring ILS or a combination between the two. This is therefore particularly favourably, weil those whole different phases without time delay into one another converted, and partly optimum will overlap themselves.

This means that in the Nachkühlphase the next step can begin, before the preceding full completed is.

The transfer grip arm and the removal device are designed for the receptacle of an equal number of spraying pouring hurrying, as the spraying casting tool. The Nachkühl mechanism exhibits against it preferred parallel arranged two or multiple rows of if necessary offset Wasserkührohren. By corresponding transverse shifting and prolonged shifting the Nachkühleinrichtung can take up two or several batches of spraying pouring hurrying per an injection moulding cycle to the reduction of the casting cycle time and increase of the Nachkühzeit. The new solution permitted by the shown measures a strong efficiency increase. The phase of the removal of the spraying pouring hurry from the mould halves and the complete transfer on

<Desc/Cims PAGE NUMBER 9>

the Nachkühleinrichtung corresponds to the approximated period of a casting cycle shortened on a minimum. The total Nachkühzeit can be recovered however on two to triple casting cycle time. The new solution allowed thereby targeted in certain phases a double cooling from the inside and outer on the spraying pouring hurry, this during a significant portion of the casting cycle time immediate after the removal of the spraying pouring hurry from the mould halves. For a whole number of very favourable other arrangements of the apparatus respect taken becomes on the claims 1 to 22.

The invention relates to furthermore the application of the method for the range of the spraying pouring express withdrawal and/or for the range of the re-cooling, whereby at least discharging of the spraying pouring hurry becomes by air pressure by a displaceable valve element air-laterally supported made, and the water cooling efficiency at the end of the spraying pouring express withdrawal as well as at the beginning of the re-cooling by mechanical in air blowing nozzles supplemented displaceable in the interior of the spraying pouring hurry.

The invention relates to furthermore the use from displaceable valve pins to the support of the ejector effect of compressed air and/or blowing thorns, which are more displaceable into the interior of the spraying pouring hurry, to the support of the cooling effect particularly within the floor part range of the spraying pouring hurry for the use with the removal device as well as the Nachkühleinrichtung, with injection moulding machines.

Brief description of the invention the invention becomes subsequent with some embodiments as well as pattern tables designs more near explained. Show: the fig 1 a schematic whole injection moulding machine with withdrawal, Transfer-und Nachkühleinrichtungen for the spraying pouring hurry, the fig 2a and 2b two various Handlings-bzw. Delivery situations for the Preformen; the fig 3 a known solution of the state of the art for the water cooling of Preformen; the fig 4 an example of a solution in accordance with the new invention; the fig 5a, 5b and 5c a particularly interesting embodiment of the new solution regarding the outer cooling and the introduction and/or. ejections of the spraying pouring hurry; the fig 6a to 6f of various parts and arrangements for the interior cooling by means of Air nozzles and/or. Zentrierdorne;

<Desc/Cims PAGE NUMBER 10>

the fig 7a to 7d various handling situations between withdrawal grip arms as well as transfer grip arms; the fig 8a to 8d various handling situations between transfer grip arms as well as the Nachkühleinrichtung; the fig 9a and 9b a section and/or. Cutout of the Nachkühleinrichtung; the fig 10 the schematic various Cycles with the production of Preformen.

Paths and embodiment of the invention the figs 1 as well as 2a and 2b show a whole injection moulding machine for Preformen with a machine bed 1, on which a solid form clamping plate 2 and a spraying unit 3 stored are. A support plate 4 and movable form stretching a plate 5 are axial relocatable 1 supported on the machine bed. The solid form clamping plate 5 and the support plate 4 are 6 connected with one another by four spars, which intersperse and lead the movable form clamping plate 5.

Between the support plate 4 and the movable form clamping plate 5 a drive unit 7 is to the generation of the closing pressure. The solid form up clamping plate 2 and the movable form clamping plate 5 inertial in each case a mould half 8 and 9, in which a variety of partial forms 8 in each case ' and 9 ' arranged are, which form together cavities to the generation of a corresponding number of capsule-shaped spraying pouring hurry. The partial forms 8 ' are as thorns formed, at those after opening the mould halves 8 and 9 the capsule-shaped spraying pouring hurry 10 clings. The spraying pouring hurry still are in this time in an half rigid state and are with broken lines indicated. The same spraying pouring hurry 10 in the finished cooled state are in the fig 1 on the left of shown above, where they are ejected straight from a Nachkühleinrichtung 19. The upper spars 6 are dargestellt to the purpose of the better illustration of the details between the opened mould halves interrupted.

In the figs 2a and 2b are the four most important handling phases for the spraying pouring hurry after conclusion casting process of the shown: "A" is the removal of the spraying pouring hurry or Preformen 10 from the two Mould halves. The still semirigid capsule-shaped parts become thereby of into the space between the opened mould halves and with this into the position "B" a raised received into the position "A" lowered removal device 11 (receiving device 11 ' in fig 1).

"B\*" is the transfer position of the removal device 11 with the Preformen 10 on

<Desc/Cims PAGE NUMBER 11>

a transfer grip arm 12 ("B" in fig 1).

"C" is the transfer of the Preformen 10 from the transfer grip arm 12 to one Nachkühleinrichtung 19.

"D" is the release of the cooled down and into a form-stable state brought Preforms from the Nachkühleinrichtung 19.

The fig 1 shows as it were snapshots of the four main steps for the handling. In the position "B" become those one above the other vertical located angeordnete, capsule-shaped spraying pouring hurry 10 by the transfer grip arm 12 and/or. 12' taken over and by swivelling of the transfer device toward the arrow P into a position, horizontal next to each other standing, in accordance with phase "C" brought. The transfer grip arm 12 consists of a support arm 14 swingable around an axis 13, which carries an holding plate 15, to which in the parallel distance a carrier plate 16 for Zentrierdorne 8" arranged is. The carrier plate 16 is by means of two hydraulic apparatuses 17 and 18 parallel to the holding plate 15 issuable, so that in the position "B" the capsule-shaped spraying pouring hurry 10 from the removal device 11 fetched, and in which ply swung into the position "C" into the above Nachkühleinrichtung 19 pushed to become to be able. The respective transfer made by enlargement of the distance between the holding plate 15 and the carrier plate 16. The still semirigid capsule-shaped spraying pouring hurry 10 in the Nachkühl mechanism 19 are fertiggeköhlt and afterwards, after a displacement of the Nachkühl mechanism 19 in the position "D" ejected and on a conveyor belt 20 thrown.

In the figs 2a and 2b are two situations with the respective cool interference means likewise schematically shown. In the fig 2a are the two mould halves 8 and 9 in closed condition, thus in the actual casting phase shown, with connection tubes for the Kühlmittel. "More water" the water cooling and air means the air effect. The largest temperature reduction of approximately 280 C to 80 C for the spraying pouring hurry 10 still happens within the closed moulds 8 and 9, to which an enormous Kühlwasserdurchsatz must become ensured. The withdrawal device 11 is in fig 2a already in a waiting position, with which the end of the spraying phase is indicated. The numeral 30 is the water cooling with corresponding Zu- bzw. Discharge lines, which becomes to be familiar provided to the simplification with arrows indicated is and. The numeral 31/32 the referred air side, whereby 31 for injecting respectable. Compressed air supply and 32 for vacuum respectable. Air-suck off stands. Thus one already recognizes the application type of air (air) and water on the plane in principle (more water). In the spraying molds a pure finds 8 and 9 during the spraying casting procedure

<Desc/Cims PAGE NUMBER 12>

Water cooling instead of. With the removal device 11 both air and waters come to the use. With Transfer- bzw. Withdrawal grip arm 12 exists only one air effect. With the Nachkühlvorrichtung 19 against it again air and waters come to the use. The fig 2b shows the beginning of the removal of the Preformen 10 from the open mould halves. Shown are not the expedients for repelling the semirigid Preforms the partial forms 8'. An other important point is the handling in the range of the Nachkühlvorrichtung 19. The Nachkühlvorrichtung can be proceeded during the withdrawal phase "A" in accordance with arrow L horizontal independent, by a receiving position (in fig 2b with solid lines shown) into a release position (shown strichliert). This work procedure is in fig 2b with "C/D" referred. How becomes still explained with the figs 9a and 9b, the Nachkühlvorrichtung can exhibit 19 a multiple one at capacities in relation to the Kavi doing number in the spraying mold halves. The release of the finished cooled Preforms 10 knows z. B. only after two, three or more injection moulding cycles take place, so that the corresponding Nachkühizeit becomes extended. For the transfer of the Preformen of the transfer grip arm 12 to the Nachkühleinrichtung 19 latter additional in accordance with arrow A transversedisplaced and into the appropriate position set can become.

The fig 3 shows a cutout of a cooling device of the state of the art with a cool block 21, in which a variety of cool cases 22 (black filled) arranged are. By the cool block 21 and by the cool cases 22 a cavity 23 is enclosed, which is flowed through by cooling water (marked strichliert). The interior 24 the Kühluisen 22 serves the capsule-shaped spraying pouring hurry 10 for the receptacle and is upward conical tapering formed. At the lower end the cool case Ein- und implementing opening 25 is by those the still semirigid spraying pouring hurry introduced and from that the fertiggeköhlt spraying pouring hurry 10 ejected becomes. At the upper end of the Kühluise 22 an opening 26 to an air space 27, which is enclosed by a lid 28, is. So called Preforms represents the capsule-shaped spraying pouring hurry 10 to the production of PET bottles, whereby in the left cool case a Preform is the large one 0 PF 30 x 165 and in the middle cool case a shorter Preform of the large PF 0 30 x 120 arranged. The still semirigid spraying pouring hurry complete drawn becomes after the insertion into the cool cases by a negative pressure dominant in the air space 27, so that sprayingpour-hurry in narrow Kühikontakt with the inner surface of the cool case 22 gelangt. After completion of the Kühivorgangs the now rigid and form-stable spraying pouring hurry becomes 27 ejected by positive pressure admission of the air space. With this cooling device to the state of the art and/or. Fig 3 exists the problem that due to irregularities in that

<Desc/Cims PAGE NUMBER 13>

Manufacture of the form cavities for the spraying pouring hurry and the inner contour of the Kuhluisen, or several spraying pouring hurry to block or already against end of the Kühtphase by their dead weight from the cool case fall can. This applies beson ders with solutions with those a cooling device as in fig 3 shown is, to the release into an horizontal position brought becomes. Will in the air space of negative pressure on excess pressure connected, in order to discharge the finished cooled spraying pouring hurry, ' no sufficient pressure can develop itself to ejections of the residual spraying pouring hurry due to the large flow areas by premature freed cool cases 22. The production cycle becomes interrupted by not emptied cool cases, until all sleeves become free made if necessary by hand.

The figs 4, 5a and 5b show embodiments, with which simultaneous ejections of all spraying pouring hurry 10 at the end of the Kühiphase ensured becomes according to invention. The embodiment after fig 4 shows a cool case 100,

which exhibits a tubular hub 101 at its upper end, which rises up into the air space 27. The inner diameter 101' of the hub 101 is large as the interior 102 of the cool case 100. In the hub 101 mechanism a displaceable element is in form of a piston 103, whose outer diameter is smaller around sufficient clearance, as the inner diameters 101' of the hub 101, so that a defined air gap is given. This air gap forms a throttled passage channel 104 between interior of the cool case 100 and the air space 27. The transition of the larger interior of the hub 101 to the smaller interior of the cool case 100 is in form of a clapper seat 105 formed, to which the piston 103 exhibits an appropriate clapper seat 106. In the Kühphase rises up into the cool case 100 drawn in sprayingpour-hurry 10 with its hemispheric bottom 10' above the clapper seat 105 into the hub 101. During negative pressure admission of the air space 27 the negative pressure reproduces itself an effected drawing in of spraying pouring ILS 10 into the cool case 100 over the passage channel 104 into the interior of the cool case 100 and. After completion of the Kühtphase 27 from negative pressure on excess pressure connected become in the air space. That sprayingpour-hurry becomes by the air pressure from the Kühthül! SE ejected, whereby itself the piston element 103 downward moved. With the stop of the piston 103 at the clapper seat 105 will the movement of the piston 103 limited, on the other hand becomes any air outlet of the air space 27 over the corresponding cool case 100 stopped. Before the subsequent filling of the Kühthütse 100 with new, still semirigid spraying pouring hurrying 10 the piston 103 is again raised by negative pressure admission of the air space 27, whereby the simultaneous annular passage channel 104 between pistons 103 and

<Desc/Cims PAGE NUMBER 14>

Inner wall of the hub 101 again opened becomes, so that the negative pressure can reproduce itself into the interior of the cool case 100 and cause the complete drawing in of the spraying pouring hurry 10. The embodiments after the figs 4 and 5b show a preferred embodiment with a cool case 200, which exhibits an hub 201 at its upper end, which is provided with, a guide hole of 202 exhibiting closure bodies 203. This is provided in the bottom portion with a curvature 207, into which sprayingpour-hurry 10 with its hemispheric bottom 10' dives in.



Europäisches  
Patentamt  
European Patent  
Office  
Office européen des  
brevets

Claims of WO0024562

[Print](#)

[Copy](#)

[Contact Us](#)

[Close](#)

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

Claims 1. Methods for chargenweise manufacturing of a larger number of single, capsule-shaped spraying pouring hurrying sealed with a bottom, in particular preforms (Preforms) for PET bottles, which are nachgekühlt after the spraying procedure the forms removed and and with the help of air than compressed air or vacuum into Wasserkühkhohre pushed in and again ausge to push and of a semirigid state when opening the mould halves into a form-stable camp condition brought and a further transport are handed over, characterised in that in the Nachkühlbereich the spraying pouring hurrying to the improvement of the air-lateral action mechanical displaceable elements associated are.

2. Process according to claim 1, characterised in that the pushing in end of the Wasserkühkhohre opposite steuer-und controllable Druck-bzw. Negative pressure area provided is, and between the pressure chamber as well as the interior of the Kührohr displaceable elements arranged and as valve elements, preferably as piston elements formed are, so that safe held by the Ventilwirkung the spraying pouring hurry becomes with negative pressure sucked and and with excess pressure ejections of the spraying pouring hurry supported.

▲ top

3. Process according to claim 1 or 2, characterised in that the Wasserkührohren on the side Druck-bzw. Negative pressure area a ge curved bottom part associated is, in such a manner that for intensification of the water cooling efficiency sprayingpour-hurry with its hemispheric bottom into curved bottom part of the Wasserkührohres dives and/or. by the negative pressure on stop sucked becomes as it were.

<Desc/Cims PAGE NUMBER 20>

4. Process according to claim 2 or 3, characterised in that géwölbte bottom part free from play with the Wasserkührohr the connected, and/or. Part of the Wasserkührohres is and a through hole with a valve pin relocatable arranged therein exhibits, in such a manner that with negative pressure in the pressure chamber a through hole gives free to the interior of the Wasserkührohres, and with excess pressure in the pressure chamber the output procedure for sprayingpour-hurry supported becomes.

5. Process according to one of claims 1 to 4, characterised in that for the range of the open pushing in end of the Wasserkührohre the displaceable elements as air nozzles formed is, which cyclic is slid into the spraying pouring hurry, and treatment air off into the interior of the spraying pouring hurry bring and/or suck.

6. Process according to one of claims 1 to 5, characterised in that the re-cooling three speed formed is, a removal device, a transfer grip arm as well as a Nachkühleinrichtung exhibits, whereby the air nozzles part of the transfer grip arm are and as Zentrierdorne the spraying pouring hurry of the removal device handed over to the Nachkühleinrichtung.

7. Process according to one of claims 1 to 4, characterised in that a superordinate control provided is, the which clock-moderate transportation steps and the cyclic Kühtphasen coordinated steers, whereby in particular the motion cycles of the removal device of the transfer grip arm as well as the Nachkühleinrichtung are more adjustable preferred independent.

8. Process according to claim 7, characterised in that the transfer unit by means of the air nozzles and/or. Zentrierdorne the spraying pouring hurry of the withdrawal grip arm in an horizontal position transfer, to an upright ply swivel and into the water-cooled Hütsen of the Nachkühleinrichtung push.

<Desc/Cims PAGE NUMBER 21>

9. Process according to claim 7 or 8, characterised in that with the transfer of the spraying pouring hurry a position during several seconds, pushed in by the withdrawal grip arm the air nozzles in, particularly remains for an intensive blowing cooling the hemispheric bottom at the inside of the spraying pouring hurry.

10. Process according to one of claims 5 to 9, characterised in that the pressure ratios both sides the spraying pouring express soils independent is more controllable, so that in particular a coordinated blowing air flow and/or a negative pressure condition generated becomes, and the corresponding spraying pouring hurry by negative pressure on or other side an held and/or. by a pressure surge in or other direction are outputable.

11. Process according to one of claims 5 to 10, characterised in that the air nozzles as suction blowing thorns formed is with suction ports for the range of the open end of the spraying pouring hurry, in such a manner that controlled various operational states are more adjustable, z. B. a dominant air air stream in the range of the sealed bottom end inside the spraying pouring hurry or a strong vacuum effect within spraying pouring ILS or a combination between the two.

12. Process according to claim 1, characterised in that of the transfer grip arms and the removal device for the receptacle of an equal number of spraying pouring hurrying designed are, as the spraying casting tool, whereby the



Nachkühleinrichtung exhibits parallel arranged two or multiple rows of preferably offset water-cooled sleeves, so that by corresponding transverse shifting and prolonged shifting the Nachkühleinrichtung can take up two or several batches of spraying pouring hurrying per an injection moulding cycle to the reduction of the casting cycle time and increase of the Nachkühzeit.

<Desc/Clsms PAGE NUMBER 22>

13. Process according to one of claims 1 to 12, characterised in that the phase of the removal of the spraying pouring hurry from the mould halves and the complete transfer to the Nachkühleinrichtung the approximated period of a casting cycle, and which corresponds to total Nachkühzeit at least the two to triple casting cycle time and a double cooling becomes from the inside and outer on the spraying pouring hurry during a significant Anteil of the casting cycle time immediate after the removal of the spraying pouring hurry made.

14. Injection moulding machine to the production of capsule-shaped, single spraying pouring hurrying, existing from Formschiess-und, sealed with a bottom, opening mechanism, removal and Nachkühleinrichtungen, with which at least the corresponding number of the spraying pouring hurry of water Kohl pipes prepared per Cycle, for which spraying pouring hurry provided are, whereby the pushing in side for the spraying pouring hurry opposite and with the Kühirohraufnahmerraum for the spraying pouring hurry connected Druck-bzw. Negative pressure area arranged is, characterised in that at least per a mechanical displaceable Element for the optimization of the air effect on everyone sprayingpour-hurry provided is.

15. Injection moulding machine according to claim 14, characterised in that the displaceable elements as valve pins, in particular piston elements formed it are, for the economic Sicherstellung of unique over or Unterdruckverhältnisse, in such a manner that with those into the Kühirohre drawn in spraying pouring hurry during positive pressure admission of the pressure chamber it are safer outputable and that with switching on negative pressure in the pressure chamber in a passage channel between pressure chamber and interior of the Kühirohre a negative pressure is generatable, to the suction of the spraying pouring hurry.

16. Injection moulding machine according to claim 14 or 15, characterised in that the water condenser tubes on the side of the pressure chamber inwendig curved  
Bottom parts, appropriate for corresponding hemispheric bottoms of the spraying pouring hurry exhibit, whereby the displaceable element is in the form of a valve pin in the curved bottom part integrated.

<Desc/Clsms PAGE NUMBER 23>

17. Injection moulding machine after one of the claims 14 to 16, characterised in that the displaceable element in the range of the Kühirohreinzieheendes for the spraying pouring hurry arranged and as air nozzle formed is.

18. Injection moulding machine according to claim 17, characterised in that the air nozzles into the interior of the respective spraying pouring hurry insertable formed are, whereby an opening of the air nozzles at the blowing thorn point preferred to close are positionable to the bottom of the spraying pouring hurry.

19. Injection moulding machine according to claim 14 to 18, characterised in that the air nozzles and/or. Blowing thorns on an holding plate arranged and as transfer grip arms for independent controllable assemblies form, whereby at the transfer grip arm the blowing thorns are as Zentrierdorne expenditure public exhibition for multimedia  
December, for the assumption of the spraying pouring hurry of the withdrawal grip arm in an horizontal position and a turning, in an upright ply and a subsequent insertion into the Wasserkühlrohre of the Nachkühleinrichtung.

20. Injection moulding machine after one of the claims 14 to 19, gekennzeichnet thus ichnet that it exhibits a water-cooled removal device and a Luftkühlmittel exhibiting transfer grip arm, as well as a wassergekühlte Nachkühleinrichtung, furthermore a superordinate control, over the which clock-moderate movement steps as well as the cyclic cycle phases coordinated more controllable are, in such a manner that by the removal of the spraying pouring hurry up to the release at the end of the Nachkühphase without interruption at least a cooling is more activatable.

21. Injection moulding machine after one of the claims 14 to 20, characterised in that the Nachkühleinrichtung carriage-like in an horizontal plane of an exact assumption position over the transfer unit into a Auswerfposition over a conveyor belt for a receptacle and/or. Release of the spraying pouring hurry lengthwise and/or crosswise more displaceable is.

<Desc/Clsms PAGE NUMBER 24>

22. Injection moulding machine according to claim 21, characterised in that of the transfer grip arms and the removal device for the receptacle of an equal number of spraying pouring hurrying are expandable, as the spraying casting tool and the Nachkühleinrichtung exhibit parallel and gebenenfalls offset arranged two or multiple rows of wassergekühlten sleeves, so that by corresponding längs-und/or the Nachkühleinrichtung transverseshifts two or several batches of spraying pouring hurrying per an injection moulding cycle to the reduction of the casting cycle time and increase of the Kühzeit take up can.

23. Application of the method after one of the claims 1 to 13, for the range of the spraying pouring hurry withdrawal and/or for the range of the re-cooling, whereby at least discharging of the spraying pouring hurry becomes by air pressure by a displaceable valve element air-laterally supported made, and the water cooling efficiency at the end of the spraying pouring hurry withdrawal as well as at the beginning of the re-cooling by mechanical in air blowing nozzles supplemented displaceable in the interior of the spraying pouring hurry.

24. Use from displaceable valve pins to the support of the ejector effect of compressed air and/or bias thorns, which are more displaceable in the inner spraying pouring hurry, to the support of the cooling effect particularly within the floor part range of the spraying pouring hurry for the use with the removal device as well as the Nachkühleinrichtung, with injection moulding machines.

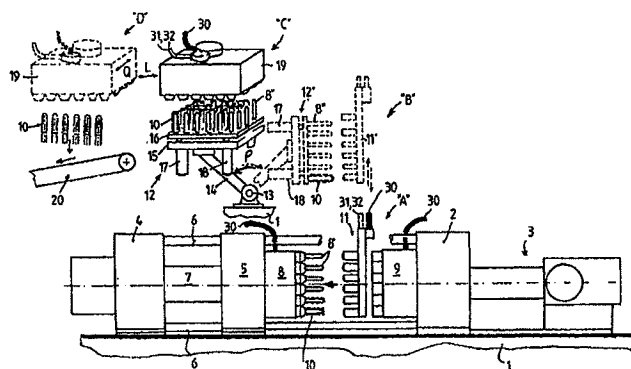


<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b> <b>B29C 45/72, 35/16, B29B 11/08</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/24562</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 4. Mai 2000 (04.05.00)
--	-----------	---

<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/CH99/00501 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 22. Oktober 1999 (22.10.99) <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 198 48 837.8      22. Oktober 1998 (22.10.98)      DE 1654/99            9. September 1999 (09.09.99)      CH <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> NET-STAL-MASCHINEN AG [CH/CH]; CH-8752 Näfels (CH). <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> WEINMANN, Robert [CH/CH]; Autisweg 6, CH-8872 Weesen (CH). VIRON, Alan [FR/FR]; 1, chemin de Bardilly, Desmonts, F-45390 Puiseaux (FR). EGGER, Caspar [CH/CH]; Schiltstrasse 38, CH-8750 Glarus (CH). MEIER, Ernst [CH/CH]; Glärnischstrasse 6, CH-8868 Oberurnen (CH). <b>(74) Anwalt:</b> ACKERMANN, Ernst; Egghalde, CH-9231 Egg-Flawil (CH).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
--	---

**(54) Title:** INJECTION MOLDING MACHINE AND METHOD FOR PRODUCING SLEEVE-SHAPED INJECTION MOLDED PARTS, ESPECIALLY PREFORMS

**(54) Bezeichnung:** SPRITZGIESSMASCHINE SOWIE VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON HÜLSENFÖRMIGEN SPRITZGIESSTEILEN, INSBESONDERE PREFORMEN



**(57) Abstract**

The aim of the invention is to improve the cooling or subsequent cooling range during the production of pre-shaped bodies for PET bottles, so-called preforms. Water cooling is primarily used for initial cooling and also during subsequent cooling. The air action, however, is improved by assigning mechanically displaceable elements to the air side action. As a result, the security with regard to malfunctions during handling as well as the cooling action can be improved. When combined, two especially advantageous embodiments yield an optimal solution. A valve-like element is provided for ejecting and an air nozzle is provided for the interior of the preforms, said nozzle assisting in the handling and cooling.

### (57) Zusammenfassung

Es wird vorgeschlagen, bei der Herstellung von Vorformlingen für PET-Flaschen die sogenannten Preformen den Kühl- bzw. Nachkühlbereich zu verbessern. Ausgegangen wird primär von einer Wasserkühlung auch in der Nachkühlung. Die Lufteinwirkung wird jedoch insofern verbessert, als der luftseitigen Einwirkung mechanisch verschiebbare Elemente zugeordnet werden. Dadurch kann die Sicherheit in Bezug auf Störungen beim Handling, genau so aber auch die Kühlwirkung verbessert werden. Zwei besonders vorteilhafte Ausgestaltungen sind im Vordergrund, welche in Kombination eine optimale Lösung ergeben. Für das Ausstossen wird ein ventilartiges Element und für das Innere der Preformen eine Luftdüse vorgeschlagen, welche sowohl Handling wie Kühlung unterstützt.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Spritzgiessmaschine sowie Verfahren zur Herstellung  
von hülsenförmigen Spritzgiessteilen, insbesondere Preformen

**Technisches Gebiet**

Die Erfindung betrifft eine Spritzgiessmaschine zur Herstellung von hülsenförmigen, einseitig mit einem Boden verschlossenen Spritzgiessteilen, bestehend aus einem Formschiess- und Öffnungsmechanismus, Entnahme- und Nachkühleinrichtungen, bei denen zumindest entsprechend der Zahl der pro Zyklus hergestellten Spritzgiessteile Wasserkühlrohre, für die Spritzgiessteile vorgesehen sind, wobei der Einschiebeseite für die Spritzgiessteile gegenüberliegend, und mit dem Kühlrohraufnahme- und Entnahmeraum für die Spritzgiessteile verbunden, ein Druck- bzw. Unterdruckraum angeordnet ist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren gemäss Oberbegriff des Anspruches 1, die Anwendung des Verfahrens sowie die Verwendung der Vorrichtung.

**Stand der Technik**

Bei der Herstellung von den typisch dickwandigen Spritzgiessteilen der oben genannten Art ist für die erreichbare Zykluszeit die Kühlzeit, insbesondere die Nachkühlzeit ein wichtiger und bestimmender Faktor. Die Hauptkühlleistung findet noch in den Giessformhälften statt. Beide Giessformhälften werden während dem Giessprozess intensiv wassergekühlt, so dass die Temperatur noch in der Form von etwa 280°, wenigstens in den Randschichten bis etwa 70° bis 80° C gesenkt werden kann. 2/3 der Kühlleistung erfolgt dabei über den Kern, 1/3 über die Aussenkühlung der entsprechenden Spritzgiessformen. Es wird in den äusseren Schichten sehr rasch die sogenannte Glastemperatur von etwa 140° C durchfahren. Der eigentliche Giessvorgang bis zur Entnahme der Spritzgiessteile konnte auf etwa 13 bis 15 Sekunden gesenkt werden, mit optimalen Qualitäten in Bezug auf die noch halbstarren Spritzgiessteile. Die Spritzgiessteile müssen so stark verfestigt werden, dass diese mit relativ grossen Kräften der Auswurfhilfen angefasst und ohne Deformation bzw. Schäden einer Entnahmevorrichtung übergeben werden können. Die Entnahmevorrichtung weist eine, den Spritzgiessteilen angepasste Form auf, damit während der nachfolgenden Behandlung die Form der Spritzgiessteile exakt erhalten bleibt. Die intensivere Wasserkühlung in den Giessformhälften erfolgt physikalisch bedingt und in

Bezug auf die enorme Wandstärke stark zeitverzögert, von aussen nach innen. Dies bedeutet, dass die 70° bis 80° C nicht einheitlich im ganzen Querschnitt erreicht werden. Die Folge ist, dass eine rasche Rückerwärmung, im Materialquerschnitt gesehen, von innen nach aussen erfolgt, sobald die intensive Kühlwirkung unterbrochen wird. Der sogenannten Nachkühlung kommt aus zwei Gründen grösste Bedeutung zu. Erstens sollen jegliche Formänderungen bis zum formstabilen Lagerzustand, aber auch Oberflächenschäden, etwa Druckstellen usw. vermieden werden. Es muss zweitens verhindert werden, dass die Abkühlung im höheren Temperaturbereich zu langsam erfolgt und sich z.B. durch Rückerwärmungen örtlich schädliche Kristallbildungen einstellen. Ziel ist ein gleichmässig amorpher Zustand im Material der vergossenen Form. Die Oberfläche der Spritzgiessteile darf nicht mehr klebrig sein, weil sonst in den relativ grossen Kisten bzw. Abpackgebinden mit tausenden von lose eingeschütteten Teilen an den Berührungspunkten Haftschäden entstehen können. Die Spritzgiessteile dürfen auch bei leichter Rückerwärmung eine Oberflächentemperatur von 40°C nicht überschreiten.

Die Nachkühlung nach der Entnahme der Giessteile aus der Spritzgiessform ist also genau so wichtig, wie die Hauptkühlung in den Giessformen. Der Giessfachmann weiss, dass selbst kleine Fehler grosse Auswirkungen haben können. Beim Testen, neuer Materialien, besonders aber bei Produktionsunterbrüchen durch Prozessfehler, kann es vorkommen, dass die heissen Spritzgiessteile etwas zu lange auf den dornartigen Positivformen verbleiben. Die Folge kann sein, dass durch den weitergehenden Schrumpfvorgang in den Spritzgiessteilen bedingt durch die Abkühlung diese mit den normalen Ausstosskräften der Maschine nicht mehr abgestossen und nur noch mit speziellen Hilfseinrichtungen von den Formen gelöst werden können.

Gemäss einer ersten Technik des Standes der Technik wird auch Wasser als Kühlmittel für die Nachkühlung eingesetzt. Das im halberstarten Zustand aus der Spritzgiessform entnommene Spritzgiessteil wird in wassergekühlten Transport- und Nachkühleinrichtungen soweit abgekühlt, bis ein formstabiler Endzustand erreicht ist. Die noch halbstarren Spritzgiessteile werden unmittelbar nach der Entnahme aus den Formhälften in, von Kühlwasser umströmte Kühlkonen eingeschoben. In der letzten Phase des Einschubvorganges wird das Spritzgiessteil mit Hilfe von Unterdruck noch ganz in die Kühlkonen eingezogen und von aussen gekühlt. Die Unterdruckbeaufschlagung erfolgt über einen Luftraum, bzw. Druckraum mit dem der Innenraum der beidseits offenen Kühlhülse direkt verbunden ist. Die Innenkontur der Kühlrohre ist in gleicher Weise wie die Aussenkontur des hülsenförmigen Spritzgiessteils relativ stark konisch geformt. Dadurch wird das Spritzgiessteil während der Abkühlphase

und dem damit einhergehenden Schwund durch die Unterdruckbeaufschlagung, zumindest theoretisch, stets nachgezogen. Auf diese Weise wird versucht sicherzustellen, dass das Spritzgiessteil optimal im Kühlkontakt mit der konischen Innenwandung der Kühlkonen bleibt. In der Praxis ist der dargestellte ideale Kühlkontakt nicht immer erreichbar. Bei einer bekannten Lösung werden die Spritzgiessteile liegend nachgekühlt. Dabei verhindern kleinste Haftstellen das gedachte, ständige Nachziehen. Nach Beendigung der betreffenden Kühlphase bzw. nach Erreichen eines formstabilen Zustandes des hülsenförmigen Spritzgiessteils wird im genannten Luftraum der Unterdruck abgeschaltet und Überdruck erzeugt. Alle Spritzgiessteile werden danach durch Umschalten auf Luftüberdruck kolbenartig aus der konischen Kühlhülsen ausgestossen.

Eine zweite Technik, die sogenannte Luftkühlung, ist in der US-PS 4 592 719 beschrieben. Dabei wird vorgeschlagen, die Produktionsrate der Preformen dadurch zu erhöhen, dass anstelle von einer getrennten Nachkühlungsstation atmosphärische Luft zur Kühlung verwendet wird. Die Luft wird als Kühlluft während dem Transport bzw. "Handling" durch gezielte Strömungsführung sowohl innen wie aussen an den Preformen mit maximaler Kühlwirkung eingesetzt. Eine Entnahmevorrichtung, welche so viele Saugrohre aufweist, wie in einem Spritzzyklus Teile hergestellt werden, fährt zwischen den beiden offenen Formhälften ein. Die Saugrohre werden sodann über die Preformen geschoben. Gleichzeitig beginnt über eine Saugleitung Luft im Bereich der ganzen von den Saugrohren umfassten Umfangsfläche der Spritzgiessteile zu strömen, so dass diese vom Moment der Übernahme in die Saughülse mit der Luft von aussen gekühlt werden. Die Entnahmevorrichtung fährt nach vollständiger Übernahme aller Spritzgiessteile eines Giesszyklus aus dem Bewegungsraum der Formhälften heraus. Die Formhälften sind sofort wieder frei für den nachfolgenden Giesszyklus. Die Entnahmevorrichtung verschwenkt die Preformen nach der Ausfahrbewegung von einer horizontalen in eine aufrechte Lage. Gleichzeitig fährt eine Transfervorrichtung exakt in eine Übergabeposition über der Entnahmevorrichtung. Die Transfervorrichtung weist eine gleiche Zahl Innengreifer auf, wie die Entnahmevorrichtung Saugrohre hat. Rechtzeitig nach der Übergabe aller Spritzgiessteile, und vor dem erneuten Öffnen der Formhälften wird die Entnahmevorrichtung zurück in die Einfahrposition geschwenkt, so dass die nächste Charge Spritzgiessteile den Formen entnommen werden kann. Die Transfervorrichtung übergibt in der Zwischenzeit die neuen, formstabilen Spritzgiessteile einem Transporteur, und fährt ohne die Preformen auch wieder zurück in die Übergabeposition für die nächste Charge.

Der Hauptnachteil der Lösung gemäss US-PS 4 592 719 liegt darin, dass die Nachkühlzeit sozusagen unveränderbar gleich der Giesszykluszeit ist. Auch wenn durch geeignete Luftführungen allenfalls kleinere Steigerungen der örtlichen Luftgeschwindigkeiten eine gewisse Verkürzung erreichbar ist, so ist doch die unabänderliche Physik des Luftkühlvorganges absolut bestimmend für die Produktionsrate. Eine Steigerung wäre nur möglich durch eine Vergrösserung der pro Giesszyklus in einer Mehrfachgiessform hergestellten Spritzgiessteile. Diese Stückzahl ist aber in aller Regel durch den maximalen Pressendruck der Spritzgiessmaschine beschränkt. Die vorgeschlagene technische Lehre, die Preformen sowohl innen wie aussen während der Entnahme und dem Transport mit Luft zu kühlen ergibt systembedingt eine Beschränkung der maximal möglichen Produktionsmenge. Die Nachkühlzeit beschränkt hier die Leistungsfähigkeit der Anlage.

Die eingangs erwähnte Wasserkühlmethode unterliegt zwar auch gewissen Beschränkungen. Die Praxis zeigt jedoch, dass mit der Wasserkühlung bei gleicher Kavitätanzahl durch Senken der Zykluszeit eine viel grössere Stückzahl an Spritzgiessteilen produzierbar ist, vorausgesetzt, dass ideale Bedingungen eingehalten werden können. Die Kavitäten der Spritzgiessform können Unregelmässigkeiten haben, was zu Differenzen in der Aussenkontur der hülsenförmigen Spritzgiessteile führt. In gleicher Weise sind nicht alle Innenkonturen der Kühlhülsen exakt gleich. Dies führt dazu, dass manche der hülsenförmigen Spritzgiessteile nach Beendigung der Kühlphase bereits durch das Eigengewicht aus der Kühlhülse gleiten und andere hülsenförmige Spritzgiessteile aber noch in den Kühlrohren haften bleiben oder sogar darin klemmen. In einer derartigen Situation sinkt der Abblasdruck im Druckraum durch die vorab entleerten Kühlrohre auf Umgebungsdruckniveau ab und reicht nicht mehr aus, die noch in einigen Kühlrohren verbliebenen und zum Teil noch leicht klemmenden hülsenförmigen Spritzgiessteile auszustossen. Dies führt zu einer Unterbrechung bis zum nachfolgenden Produktionszyklus. Weil die in einigen Kühlrohren verbliebenen hülsenförmigen Spritzgiessteile die Aufnahme neuer Spritzgiessteile versperren müssen diese von Hand entnommen werden.

#### **Darstellung der Erfindung**

Der Erfindung wurde nun die Aufgabe zugrunde gelegt, eine Spritzgiessmaschine bzw. das entsprechende Verfahren zur Herstellung von hülsenförmigen Spritzgiessteilen so zu verbessern, dass bei Gewährleistung einer optimalen Kühlwirkung die Produktivität gesteigert, und insbesondere eine Unterbrechung des Produktionszyklus z.B. durch hängenbleibende Spritzgiessteile nahezu ausgeschlossen werden kann.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass im Nachkühlbereich den Spritzgiessteilen zur Verbesserung der luftseitigen Einwirkung mechanisch verschiebbare Elemente zugeordnet sind.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens je ein mechanisch verschiebbares Element für die Optimierung der Lufteinwirkung auf jedes Spritzgiessteil vorgesehen ist.

Von den Erfindern ist erkannt worden, dass im geschilderten Stand der Technik die Begrenzung der maximal möglichen Produktion gleichsam durch die "Reinheit der angewendeten Lehre" selbst auferlegt wurde. Ein vollständiges Mischsystem ist naturgegeben nicht möglich, da auf einer Seite gleichzeitig nur ein Kühlmedium, Luft oder Wasser, einsetzbar ist. Werden nun aber die beiden Medien je mit ihren eigenen Vorzügen gezielt eingesetzt, dann wird erst das Optimum erreicht. Die neue Lösung baut auf der sehr effizienten Wasserkühlung auf, nutzt aber die Luftkräfte zentral durch den Einsatz von mechanisch verschiebbaren Elementen zur Verbesserung der luftseitigen Einwirkung. Damit eröffnen sich gleichsam zwei neue Teillösungswege, nämlich durch die Einwirkung auf der Ebene des Luftdruckes sowie der Ebene der Luftströmung als Kühlunterstützung. Die Untersuchungen aufgrund der neuen Erfindung haben neue Erkenntnisse an den Tag gebracht. Aufgrund des Giessprozesses muss gefolgert werden, dass die Innenkühlung mit Wasser zwei mal so effizient ist, gegenüber der Aussenkühlung mit Wasser. Diese Aussage gilt jedoch nur für die Phase des Giessens. Für die Phase der Nachkühlung wurde aus einer ganzen Anzahl Gründen der Aussenkühlung mit Wasser der Vorzug gegeben. Ein sehr wichtiger Grund ist der parallele Vorgang von Kühlen und Schrumpfen. Erfolgt die intensivere Kühlung von aussen, dann löst sich die Preform von den aussen liegenden Kühlhülsen. Der umgekehrte Fall wäre in dieser Beziehung sehr nachteilig, da dann die Gefahr besteht, dass einzelne hülsenförmige Spritzgiessteile sich auf den Kühldornen festklemmen können. Der Schrumpfvorgang hat im ersten Fall den Nachteil, dass sich das Spritzgiessteil immer mehr von der Wandung löst und der direkte Kühlkontakt ausfällt und damit die Kühlwirkung sich verschlechtern kann. Dieser Nachteil tritt dann in den Vordergrund, wenn die Spritzgiessteile während der ganzen Phase der Nachkühlung in ein und demselben Kühlrohr verharren. Wie noch gezeigt wird, erlaubt die neue Erfindung auch hier eine Verbesserung durch zwei oder mehrmaliges "umstecken" der Spritzgiessteile in einer entsprechend konzipierten Nachkühleinrichtung.



Ein anderer Problemkreis wurde in der Problematik der Dickwandigkeit erkannt, vor allem jedoch in dem Bereich des Bodens der Spritzgiesshülsen. Bei den Lösungen des Standes der Technik mit Wasserkühlung wird diese Zone wesentlich schlechter erreicht. Hier wurden Mittel und Wege gesucht, um diesen besonders kritischen Punkt zu verbessern. Im Hinblick auf die Aufgabenstellung, nämlich eine Produktivitätssteigerung bei maximal möglicher Produktqualität wurde gleichsam nach einer Entkopplung der bisherigen strengen Bindung von Giesszyklus und Nachkühlung gesucht. Die neue Erfindung erlaubt nun eine ganze Anzahl besonders vorteilhafter Ausgestaltungen im Hinblick auf die gestellte Aufgabe bzw. die aufgezeigten Probleme.

Dem Einschiebende der Wasserkühlrohre gegenüberliegend wird, wie im Stand der Technik, ein kontrollierbarer Druck- bzw. Unterdruckraum vorgesehen. Gemäss der neuen Lösung wird jedoch der Druckraum gegenüber dem Innenraum der Kühlrohre verschliessbar, und mit verschiebbaren Elementen z.B. als Ventilelemente, oder Kolbenelemente ausgebildet. Durch die Ventilwirkung werden die Spritzgiessteile bei Unterdruck angesaugt und sicher gehalten. Bei Überdruck in den Druckraum wird das Ausstossen der Spritzgiessteile unterstützt.

Im Stand der Technik bildete das Spritzgiessteil mit einer ganzen Querschnittsfläche gleichsam den Schliesskolben eines Ventiles. In der Ansaugphase werden gleichzeitig z.B. 96 Spritzgiessteile angesaugt. Weil jedes Spritzgiessteil für sich mit dem verschlossenen Boden und dem im Durchmesser grösseren offenen Gewindeseite gegenüber den Wasserkühlrohren einen Pfropfen bildet, wird das weitere Ansaugen von Luft gestoppt. Der auf der Gegenseite erzeugte Unterdruck bleibt bis zur Umsteuerung erhalten. Wird nun an Stelle von Unterdruck ein Überdruck erzeugt, werden gleichzeitig alle 96 Spritzgiessteile durch die Luftdruckwirkung ausgestossen. Ist die Gleichzeitigkeit des Ausstossens nicht möglich, weil ein Teil schneller aus der Kühlhülse flieht, bricht im Stand der Technik der Luftdruck zusammen. Es besteht jedesmal die Gefahr, dass für diejenigen Preformen die sich nur harzig austreiben lassen, der verbleibende Luftdruck nicht mehr genügt. Gemäss der neuen Lösung wird nun ein zusätzliches Hilfsventil mit wesentlich kleinerem, freiem Strömungsquerschnitt jedem Spritzgiessteil zugeordnet. Wenn z.B. nur gut die Hälfte sofort ausgestossen wird, kann auf diese Weise für die übrigen der Luftdruck aufrecht erhalten oder gar gesteigert werden. Das Hilfsventil versperrt, nachdem das betreffende Spritzgiessteil ausgestossen wurde, den Durchgang in dem Wasserkühlrohr dicht.

Gemäss einer weiteren, ganz besonders vorteilhaften Weiterausbildung wird, den Wasserkühlrohren auf der Seite des Druck- bzw. Unterdruckraumes ein gewölbtes

Bodenteil zugeordnet ist, derart, dass zwecks Intensivierung der Wasserkühlwirkung das Spritzgiessteil mit seinem halbkugelförmigen Boden in das gewölbte Bodenteil des Wasserkühlrohres eintaucht bzw. durch den Unterdruck in die Wölbung eingesaugt wird. Vorteilhafterweise wird je ein gewölbtes Bodenteil spielfrei mit den Wasserkühlrohren verbunden, bzw. ist Teil der Wasserkühlrohre. In einer kleinen mittleren Durchgangsöffnung ist ein verschiebbarer Ventilstift angeordnet. Versuche haben gezeigt, dass z.B. bei der Konuslösung zwei sehr wichtige Aspekte bisher übersehen wurden. Zum einen ist ein besonders kritisches Teil gerade der ganze Bereich des Spritzgiessteilbodens. Das gedachte ständige Nachziehen setzt zwingend voraus, dass das Spritzgiessteil nicht von Anfang gleichsam am Boden ansteht. Die Konsequenz ist die, dass der Boden des Spritzgiessteils nicht bzw. ungenügend gekühlt wird. Der zweite Aspekt liegt darin, dass bei einer Temperatur von 70 bis 80°C der Strahlungsanteil noch relativ hoch ist. Auch wenn sich nach wenigen Sekunden durch das Schrumpfen ein geringfügiges Spiel nach aussen einstellt, ist dies am Anfang der Nachkühlung nicht gravierend. Der Kühlgewinn durch die Kontaktfläche im Bodenbereich wiegt mehr als der leichte Verlust auf der Umfangsfläche. Hinzu kommt, dass nunmehr die Konizität des Spritzgiessteiles auf das reine giesstechnische Erfordernis beschränkt bleiben kann.

Gemäss einer zweiten sehr vorteilhaften Ausgestaltung sind für den Bereich des offenen Einschiebendes der Wasserkühlrohre die verschiebbaren Elemente als Luftdüsen ausgebildet, welche zyklisch in die Spritzgiessteile eingeschoben werden, und Behandlungsluft in das Innere der Spritzgiessteile einbringen und/oder absaugen können. Dadurch ist es gelungen, die Kühlwirkung, insbesondere in Kombination mit der zuvor beschriebenen äusseren Bodenkühlung auf eine maximale Wirkung zu bringen, auch an der Zone, die im Stand der Technik gleichsam der Engpass für die Kühlung war. Dies trifft vor allem zu, wenn die innere Kühlluft in Bodennähe eingeblasen wird.

Der ganze Bereich der Nachkühlung wird vorteilhafterweise dreistufig ausgebildet, und weist eine Entnahmevorrichtung, einen Transfergreifer sowie eine Nachkühleinrichtung auf. Die Luftdüsen sind bevorzugt Teil des Transfergreifers und übergeben als Zentrierdorne ausgebildet die Spritzgiessteile von der Entnahmevorrichtung an die Nachkühleinrichtung. Eine übergeordnete Steuerung ist vorgesehen, welche taktmässig die Transportschritte und zyklisch die Kühlphasen koordiniert. Die Bewegungszyklen bzw. Verfahrenseingriffe der Entnahmevorrichtung, des Transfergreifers sowie der Nachkühleinrichtung können dabei, für eine Prozess-optimierung oder für die Herstellung eines neuen Produktes bzw. einer neuen Produktqualität

unabhängig eingestellt werden. Die Transfereinheit übernimmt mittels der Luftdüsen bzw. Zentrierdorne die Spritzgiessteile von dem Entnahmegreifer in einer horizontalen Lage. Mit einer Verschwenkbewegung werden die Spritzgiessteile in eine aufrechte Lage gebracht und in die wassergekühlten Hülsen der Nachkühleinrichtung geschoben. Bei der Übergabe der Spritzgiessteile von dem Entnahmegreifer verharren die Luftdüsen in einer eingeschobenen Position vorzugsweise während mehreren Sekunden. Dabei kommt eine Intensivblaskühlung besonders des halbkugelförmigen Bodens an der Innenseite der Spritzgiessteile zum Einsatz. In dieser Phase wird das Spritzgiessteil vor allem auch an der meist kritischen Partie von innen und von aussen, also doppelt gekühlt.

Mit der neuen Lösung wird die Luftwirkung auf verschiedene Arten bestmöglich benutzt, sei es als Kühlmittel oder über Druck- bzw. Unterdruckkräfte. Damit lässt sich sowohl das sogenannte Handling wie auch die Erstarrungsphase stark verbessern. Die Druckverhältnisse und die Strömungsverhältnisse werden beidseits in Bezug auf die Spritzgiessteilböden unabhängig gesteuert. Es wird koordiniert ein Blasluftstrom und/oder ein Unterdruckzustand erzeugt, so dass entsprechend die Spritzgiessteile durch Unterdruck auf der einen oder anderen Seite gehalten, bzw. durch einen Druckstoss in die eine oder andere Richtung bewegbar sind. Die Luftdüsen werden bevorzugt als Saugblasdorne ausgebildet, mit Saugöffnungen für den Bereich des offenen Endes der Spritzgiessteile. Verschiedene Betriebszustände können eingestellt werden, z.B. ein dominanter Luftblasstrahl in dem Bereich des verschlossenen Bodenendes im Inneren der Spritzgiessteile, oder eine starke Vakuumwirkung innerhalb des Spritzgiessteils oder eine Mischform zwischen den Beiden. Dies ist deshalb besonders vorteilhaft, weil die ganz unterschiedlichen Phasen ohne Zeitverlust ineinander übergeführt werden, und sich teils optimal überlappen. Dies bedeutet, dass in der Nachkühlphase der nächstfolgende Schritt schon beginnen kann, bevor der vorangehende voll abgeschlossen ist.

Der Transfergreifer und die Entnahmevorrichtung sind für die Aufnahme einer gleichen Zahl von Spritzgiessteilen konzipiert, wie das Spritzgiesswerkzeug. Die Nachkühleinrichtung weist dagegen bevorzugt parallel angeordnet Zwei- oder Mehrfachreihen von gegebenenfalls versetzten Wasserkühlrohren auf. Durch entsprechendes Querverschieben und Längsverschieben kann die Nachkühleinrichtung zwei oder mehrere Chargen von Spritzgiessteilen je eines Spritzgieszyklus zur Reduktion der Giesszykluszeit und Erhöhung der Nachkühlzeit aufnehmen. Die neue Lösung erlaubt durch die aufgezeigten Massnahmen eine starke Effizienzsteigerung. Die Phase der Entnahme der Spritzgiessteile aus den Formhälften und der vollständigen Übergabe an

die Nachkühleinrichtung entspricht angenähert der Zeitdauer eines auf ein Minimum verkürzten Giesszyklus. Die totale Nachkühlzeit kann jedoch auf eine zwei bis dreifachen Giesszykluszeit erhöht werden. Die neue Lösung gestattet dabei gezielt in bestimmten Phasen eine doppelte Kühlung von innen und aussen auf die Spritzgiessteile, dies während einem bedeutenden Anteil der Giesszykluszeit unmittelbar nach der Entnahme der Spritzgiessteile aus den Formhälften. Für eine ganze Anzahl sehr vorteilhafter Weiterausgestaltungen der Vorrichtung wird auf die Ansprüche 15 bis 22 Bezug genommen.

Die Erfindung betrifft ferner die Anwendung des Verfahrens für den Bereich der Spritzgiessteilentnahme und/oder für den Bereich der Nachkühlung, wobei wenigstens die Ausstossung der Spritzgiessteile durch Luftdruck durch ein verschiebbares Ventilelement luftseitig unterstützt erfolgt, und die Wasserkühlwirkung am Ende der Spritzgiessteilentnahme sowie am Anfang der Nachkühlung durch mechanisch in das Innere der Spritzgiessteile verschiebbare Luftblasdüsen ergänzt wird.

Die Erfindung betrifft ferner die Verwendung von verschiebbaren Ventilstiften zur Unterstützung der Ausstosswirkung von Druckluft und/oder Blasdorne, welche in das Innere der Spritzgiessteile verschiebbar sind, zur Unterstützung der Kühlwirkung vor allem im Bodenteilbereich der Spritzgiessteile für den Einsatz bei der Entnahmevorrichtung sowie der Nachkühleinrichtung, bei Spritzgiessmaschinen.

#### Kurze Beschreibung der Erfindung

Die Erfindung wird nachfolgend mit einigen Ausführungsbeispielen sowie schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- die Figur 1 schematisch eine ganze Spritzgiessmaschine mit Entnahme-, Transfer- und Nachkühleinrichtungen für die Spritzgiessteile,
- die Figur 2a und 2b zwei verschiedene Handlings- bzw. Übergabesituationen für die Preformen;
- die Figur 3 eine bekannte Lösung des Standes der Technik für die Wasserkühlung von Preformen;
- die Figur 4 ein Beispiel einer Lösung gemäss der neuen Erfindung;
- die Figur 5a, 5b und 5c eine besonders interessante Ausgestaltung der neuen Lösung in Bezug auf die Aussenkühlung und den Einzug bzw. das Ausstossen der Spritzgiessteile;
- die Figur 6a bis 6f verschiedene Teile und Dispositionen für die Innenkühlung mittels Luftdüsen bzw. Zentrierdorne;

die Figur 7a bis 7d verschiedene Handlungssituationen zwischen Entnahmegreifer  
sowie Transfergreifer;  
die Figur 8a bis 8d verschiedene Handlungssituationen zwischen Transfergreifer  
sowie der Nachkühleinrichtung;  
die Figur 9a und 9b ein Schnitt bzw. Ausschnitt der Nachkühleinrichtung;  
die Figur 10 schematisch die verschiedenen Zyklen bei der Herstellung von  
Preformen.

### Wege und Ausführung der Erfindung

Die Figuren 1 sowie 2a und 2b zeigen eine ganze Spritzgiessmaschine für Preformen mit einem Maschinenbett 1, auf dem eine feste Formaufspannplatte 2 und eine Spritzeinheit 3 gelagert sind. Eine Abstützplatte 4 und eine bewegliche Formaufspannplatte 5 sind axial verschieblich auf dem Maschinenbett 1 abgestützt. Die feste Formaufspannplatte 5 und die Abstützplatte 4 sind durch vier Holme 6 miteinander verbunden, die die bewegliche Formaufspannplatte 5 durchsetzen und führen. Zwischen der Abstützplatte 4 und der beweglichen Formaufspannplatte 5 befindet sich eine Antriebseinheit 7 zur Erzeugung des Schliessdruckes. Die feste Formaufspannplatte 2 und die bewegliche Formaufspannplatte 5 tragen jeweils eine Formhälfte 8 und 9, in denen jeweils eine Vielzahl von Teilformen 8' und 9' angeordnet sind, die zusammen Kavitäten zur Erzeugung einer entsprechenden Zahl hülsenförmiger Spritzgiessteile bilden. Die Teilformen 8' sind als Dorne ausgebildet, an denen nach dem Öffnen der Formhälften 8 und 9 die hülsenförmigen Spritzgiessteile 10 haften. Die Spritzgiessteile befinden sich in diesem Zeitpunkt noch in einem halb erstarrten Zustand und sind mit unterbrochenen Linien angedeutet. Die gleichen Spritzgiessteile 10 im fertig gekühlten Zustand sind in der Figur 1 links oben dargestellt, wo sie gerade aus einer Nachkühleinrichtung 19 ausgeworfen werden. Die oberen Holme 6 sind zum Zweck der besseren Darstellung der Einzelheiten zwischen den geöffneten Formhälften unterbrochen dargestellt.

In den Figuren 2a und 2b sind die vier wichtigsten Handlungsphasen für die Spritzgiessteile nach Abschluss des Giessprozess dargestellt:

"A" ist die Entnahme der Spritzgiessteile oder Preformen 10 aus den beiden Formhälften. Die noch halbstarren hülsenförmigen Teile werden dabei von einer in den Raum zwischen den geöffneten Formhälften und in die Position "A" abgesenkten Entnahmevorrichtung 11 aufgenommen und mit dieser in die Position "B" angehoben (Aufnahmevorrichtung 11' in Figur 1).

"B\*" ist die Übergabe Stellung der Entnahmevorrichtung 11 mit den Preformen 10 an

einen Transferegreifer 12 ("B" in Figur 1).

"C" ist die Übergabe der Preformen 10 von dem Transferegreifer 12 an eine Nachkühleinrichtung 19.

"D" ist der Abwurf der abgekühlten und in einen formstabilen Zustand gebrachten Preforms aus der Nachkühleinrichtung 19.

Die Figur 1 zeigt sozusagen Momentaufnahmen der vier Hauptschritte für das Handling. In der Position "B" werden die senkrecht übereinander liegend angeordneten, hülsenförmigen Spritzgiessteile 10 von dem Transferegreifer 12 bzw. 12' übernommen und durch Verschwenken der Transfervorrichtung in Richtung des Pfeiles P in eine Position, horizontal nebeneinander stehend, gemäss Phase "C" gebracht. Der Transferegreifer 12 besteht aus einem um eine Achse 13 schwenkbaren Haltearm 14, der eine Halteplatte 15 trägt, zu der im Parallelabstand eine Trägerplatte 16 für Zentrierdorne 8" angeordnet ist. Die Trägerplatte 16 ist mittels zweier Hydraulikeinrichtungen 17 und 18 parallel zur Halteplatte 15 ausstellbar, so dass in der Position "B" die hülsenförmigen Spritzgiessteile 10 aus der Entnahmevorrichtung 11 geholt, und in der in die Position "C" geschwenkten Lage in die darüberliegenden Nachkühleinrichtung 19 geschoben werden können. Die jeweilige Übergabe erfolgt durch Vergrösserung des Abstandes zwischen der Halteplatte 15 und der Trägerplatte 16. Die noch halbstarren hülsenförmigen Spritzgiessteile 10 werden in der Nachkühleinrichtung 19 fertiggeköhlt und danach, nach einer Verschiebung der Nachkühleinrichtung 19 in der Position "D" ausgestossen und auf ein Förderband 20 geworfen.

In den Figuren 2a und 2b sind zwei Situationen mit den jeweiligen Kühleingriffsmitteln ebenfalls schematisch dargestellt. In der Figur 2a sind die beiden Formhälften 8 und 9 in geschlossenen Zustand, also in der eigentlichen Giessphase dargestellt, mit Verbindungsschläuchen für die Kühlmittel. Dabei bedeutet "water" die Wasserköhlung und air die Lufteinwirkung. Die grösste Temperaturabsenkung von etwa 280°C auf 80°C für die Spritzgiessteile 10 geschieht noch innerhalb den geschlossenen Formen 8 und 9, wozu ein enormer Kühlwasserdurchsatz sichergestellt werden muss. Die Entnahmevorrichtung 11 ist in Figur 2a bereits in einer Warteposition, womit das Ende der Spritzphase angedeutet ist. Das Bezugszeichen 30 ist die Wasserköhlung mit entsprechenden Zu- bzw. Abführleitungen, welche zur Vereinfachung mit Pfeilen angedeutet sind und als bekannt vorausgesetzt werden. Das Bezugszeichen 31/32 bezeichnet die Luftseite, wobei 31 für Einblasen resp. Druckluftzufuhr und 32 für Vakuum resp. Luftabsaugen steht. Damit erkennt man bereits auf der prinzipiellen Ebene die Einsatzmöglichkeiten von Luft (air) und Wasser (water). In den Spritzgiesformen 8 und 9 findet während dem Spritzgiesvorgang eine reine

Wasserkühlung statt. Bei der Entnahmevorrichtung 11 kommen sowohl Luft wie Wasser zum Einsatz. Beim Transfer- bzw. Entnahmegreifer 12 besteht nur eine Lufteinwirkung. Bei der Nachkühlvorrichtung 19 dagegen kommen wiederum Luft und Wasser zum Einsatz. Die Figur 2b zeigt den Beginn der Entnahme der Preformen 10 aus den offenen Formhälften. Nicht dargestellt sind die Hilfsmittel für das Abstossen der halbstarren Preforms von den Teileformen 8'. Ein weiterer wichtiger Punkt ist das Handling in dem Bereich der Nachkühlvorrichtung 19. Die Nachkühlvorrichtung kann während der Entnahmephase "A" gemäss Pfeil L horizontal unabhängig verfahren werden, von einer Aufnahmeposition (in Figur 2b mit ausgezogenen Linien dargestellt) in eine Abwurfposition (strichliert dargestellt). Dieser Arbeitsschritt ist in Figur 2b mit "C/D" bezeichnet. Wie mit den Figuren 9a und 9b noch erklärt wird, kann die Nachkühlvorrichtung 19 ein Mehrfaches an Fassungsvermögen gegenüber der Kavitätanzahl in den Spritzgiessformhälften aufweisen. Der Abwurf der fertig gekühlten Preforms 10 kann z.B. erst nach zwei, drei oder mehr Spritzgiesszyklen erfolgen, so dass entsprechend die Nachkühlzeit verlängert wird. Für die Übergabe der Preformen von dem Transfergreifer 12 an die Nachkühleinrichtung 19 kann letztere zusätzlich gemäss Pfeil a querverschoben und in die passende Position gesetzt werden.

Die Figur 3 zeigt einen Ausschnitt einer Kühlvorrichtung des Standes der Technik mit einem Kühlblock 21, in dem eine Vielzahl von Kühlhülsen 22 (schwarz ausgefüllt) angeordnet sind. Vom Kühlblock 21 und von den Kühlhülsen 22 wird ein Hohlraum 23 umschlossen, der von Kühlwasser (strichliert markiert) durchströmt wird. Der Innenraum 24 der Kühlhülsen 22 dient zur Aufnahme der hülsenförmigen Spritzgiessteile 10 und ist nach oben konisch verjüngend ausgeformt. Am unteren Ende der Kühlhülse befindet sich die Ein- und Ausführöffnung 25 durch die die noch halbstarren Spritzgiessteile eingeführt und aus der die fertiggeköhlten Spritzgiessteile 10 ausgestossen werden. Am oberen Ende der Kühlhülse 22 befindet sich eine Öffnung 26 zu einem Luftraum 27, der von einem Deckel 28 umschlossen ist. Die hülsenförmigen Spritzgiessteile 10 stellen sogenannte Preforms zur Herstellung von PET-Flaschen dar, wobei in der linken Kühlhülse eine Preform der Grösse  $\varnothing$  PF 30 x 165 und in der mittleren Kühlhülse eine kürzere Preform der Grösse PF  $\varnothing$  30 x 120 angeordnet ist. Die noch halbstarren Spritzgiessteile werden nach dem Einschieben in die Kühlhülsen durch einen im Luftraum 27 herrschenden Unterdruck vollständig eingezogen, so dass das Spritzgiessteil in engen Kühlkontakt mit der Innenfläche der Kühlhülse 22 gelangt. Nach Beendigung des Kühlvorgangs werden die nunmehr starren und formstabilen Spritzgiessteile durch Überdruckbeaufschlagung des Luftraums 27 ausgestossen. Bei dieser Kühlvorrichtung nach dem Stand der Technik bzw. Figur 3 besteht das Problem, dass aufgrund von Unregelmässigkeiten in der

Fertigung der Formkavitäten für die Spritzgiessteile und der Innenkontur der Kühlhülsen, ein oder mehrere Spritzgiessteile verklemmen oder bereits gegen Ende der Kühlphase durch ihr Eigengewicht aus der Kühlhülse fallen können. Dies gilt besonders bei Lösungen bei denen eine Kühlvorrichtung wie in Figur 3 dargestellt ist, für den Abwurf in eine horizontale Lage gebracht wird. Wird im Luftraum von Unterdruck auf Überdruck geschaltet, um die fertig gekühlten Spritzgiessteile auszustossen, kann sich aufgrund der grossen Strömungsquerschnitte durch vorzeitig freigewordene Kühlhülsen 22' kein ausreichender Druck zu Ausstossen der restlichen Spritzgiessteile aufbauen. Der Produktionszyklus wird durch nicht entleerte Kühlhülsen unterbrochen, bis alle Hülsen gegebenenfalls von Hand frei gemacht werden.

Die Figuren 4, 5a und 5b zeigen Ausführungsformen, bei denen erfindungsgemäss ein gleichzeitiges Ausstossen aller Spritzgiessteile 10 am Ende der Kühlphase sichergestellt wird. Die Ausführungsform nach Figur 4 zeigt eine Kühlhülse 100, die an ihrem oberen Ende ein rohrförmiges Ansatzstück 101 aufweist, das in den Luftraum 27 ragt. Der Innendurchmesser 101' des Ansatzstücks 101 ist grösser als der Innenraum 102 der Kühlhülse 100. Im Ansatzstück 101 befindet sich ein mechanisch verschiebbares Element in Form eines Kolbens 103, dessen Aussendurchmesser um genügendes Spiel geringer ist, als der Innendurchmesser 101' des Ansatzstücks 101, so dass ein definierter Luftspalt gegeben ist. Dieser Luftspalt bildet einen gedrosselten Durchgangskanal 104 zwischen Innenraum der Kühlhülse 100 und dem Luftraum 27. Der Übergang vom grösseren Innenraum des Ansatzstücks 101 zum kleineren Innenraum der Kühlhülse 100 ist in Form eines Ventilsitzringes 105 ausgebildet, zu dem der Kolben 103 einen passenden Ventilsitzring 106 aufweist. In der Kühlphase ragt das in die Kühlhülse 100 eingezogene Spritzgiessteil 10 mit seinem halbkugelförmigen Boden 10' oberhalb des Ventilsitzrings 105 in das Ansatzstück 101. Bei Unterdruckbeaufschlagung des Luftraumes 27 pflanzt sich der Unterdruck über den Durchgangskanal 104 in den Innenraum der Kühlhülse 100 fort und bewirkt ein Einziehen des Spritzgiessteils 10 in die Kühlhülse 100. Nach Beendigung der Kühlphase wird im Luftraum 27 von Unterdruck auf Überdruck geschaltet. Das Spritzgiessteil wird durch den Luftdruck aus der Kühlhülse ausgestossen, wobei sich das Kolbenelement 103 nach unten bewegt. Mit dem Anschlag des Kolbens 103 am Ventilsitzring 105 wird zum einen die Bewegung des Kolbens 103 begrenzt, zum anderen wird jeglicher Luftaustritt vom Luftraum 27 über die entsprechende Kühlhülse 100 gestoppt. Vor dem anschliessenden Befüllen der Kühlhülse 100 mit neuen, noch halbstarren Spritzgiessteilen 10 wird der Kolben 103 durch Unterdruckbeaufschlagung des Luftraumes 27 wieder hochgehoben, wobei gleichzeitig der ringförmige Durchgangskanal 104 zwischen Kolben 103 und



Innenwandung des Ansatzstücks 101 wieder geöffnet wird, so dass sich der Unterdruck in den Innenraum der Kühlhülse 100 fortpflanzen und das vollständige Einziehen der Spritzgiessteile 10 bewirken kann. Die Ausführungsformen nach den Figuren 5a und 5b zeigen eine bevorzugte Ausgestaltung mit einer Kühlhülse 200, die an ihrem oberen Ende ein Ansatzstück 201 aufweist, das mit einem, eine Führungsöffnung 202 aufweisenden Verschlusskörper 203 versehen ist. Dieser ist im unteren Bereich mit einer Wölbung 207 versehen, in die das Spritzgiessteil 10 mit seinem halbkugelförmigen Boden 10' eintaucht. In der Führungsöffnung 202 ist ein dünneres Kolbenelement in Form eines Ventilstiftes 204 in axialer Richtung mechanisch verschiebbar geführt, wobei in der zylindrischen Durchgangsöffnung 202 ein Durchgangskanal 202' in Form von Nuten ausgebildet ist. Die Nuten stellen (rechts in Figur 5b) Durchgangspassagen für einen Luftaustausch zwischen dem Luftraum 27 und dem Innenraum der Kühlhülse 200 innerhalb der Wölbung 207 dar, und gewährleisten einen Druckaustausch (als Überdruck oder Unterdruck) zwischen dem Raum 27 und dem Inneren der Kühlhülse 200 (innerhalb der Wölbung 207). Auf die dem Luftraum 27 zugewandte Seite der Durchgangsöffnung 202 weist diese eine kegelstumpfförmige Erweiterung 205 auf, in die der Ventilstift 204 mit einem entsprechend ausgebildeten kegelförmigen Ventilsitz 206 abdichtend zur Auflage kommen kann (links in Figur 5b mit ausgezogenen Strichen). Für das Befüllen der Kühlhülsen 200 mit noch halbstarren Spritzgiessteilen 10 wird durch die Unterdruckbeaufschlagung des Luftraumes 27 der Ventilstift 204 nach oben gezogen (Figur 5b rechts). Der Unterdruck pflanzt sich vom Luftraum 27 über die Nuten 202' in der Durchgangsöffnung 202 zum Innenraum der Kühlhülse 200 fort und bewirkt das vollständige Einziehen des Spritzgiessteils 10 (Figur 5a links). Nach Beendigung der Kühlphase wird im Luftraum 27 von Unterdruck auf Überdruck geschaltet. Der Ventilstift 204 folgt dem fertig gekühlten Spritzgiessteil mechanisch ein kurzes Wegstück. Der Verschiebeweg des Ventilstiftes 204 wird durch Anschlag seines kegelförmigen Ventilsitzes 206 auf der kegelstumpfförmigen Erweiterung 205 der Durchgangsöffnung 202 begrenzt, und ein weiterer Durchtritt von Druckluft vom Luftraum 27 zu dem Innenraum der Kühlhülse abgesperrt. Ein Restdruckluftpolster zwischen der inneren Wölbung 207, der Kühlhülse 200 sowie dem äusseren halbkugelförmigen Boden 10' bewirkt in der Folge das vollständige Ausstossen des Spritzgiessteils 10 mit entsprechendem Luftdruck. Mit den Ausführungsformen gemäss den neuen Lösungen wird sichergestellt, dass bei Überdruckbeaufschlagung des Luftraumes 27 der Überdruck im Luftraum 27 in der erforderlichen Höhe stets erhalten bleibt, oder sogar gesteigert werden kann und alle Spritzgiessteile 10 nach der Beendigung des Kühlvorgangs mit einer optimalen Ausstosskraft beaufschlagt werden.

In der Figur 6c ist eine Luftdüse 40 dargestellt. Die Luftdüse 40 wird in der Folge entsprechend ihrer jeweiligen Funktion auch als Blasdorn oder Zentrierdorn bezeichnet. Auf der linken Seite weist die Luftdüse 40 ein Schraubgewinde 41 auf, mittels dem die Luftdüsen 40 an der Trägerplatte 16 einschraubbar sind. Wie in der Figur 1 dargestellt ist, weist die Trägerplatte 16 eine grössere Zahl Luftdüsen 40 auf, welche je in mehreren Reihen angeordnet sind. In der Trägerplatte 16 sind gemäss Figur 6a zwei Luftkanalsysteme 42 und 43 angeordnet, wobei das Luftsystem 42 für Unterdruck bzw. Vakuum (Figur 6d), und das Luftsystem 43 für Druckluft ausgelegt ist (Figur 6e), mit entsprechenden, nicht dargestellten Anschlüssen für einen Druckluftherzeuger bzw. ein Sauggebläse oder Vakuumpumpe. Damit die beiden Luftsysteme sauber getrennt werden können, sind an den Übergängen Spezialschrauben 43, 44 sowie 45 mit erforderlichen Ausnehmungen für eine Montage sowie Durchdringung der jeweiligen Verbindungsstücke vorgesehen. Die Spezialschrauben 43, 44 und 45 müssen zwingend der richtigen Reihenfolge ein- bzw. ausgeschraubt werden. Im fertig montierten Zustand sollen die beiden Luftsysteme gegeneinander abgedichtet, ihre je eigene Funktion erfüllen können. Für die Druckluftseite wird ein Blasrohr 47 entsprechend der Länge "l" in der richtigen Montagereihenfolge eingeschoben, und führt die Blasluft über eine Bohrung 48 in der Luftdüse 40 bis zur Blasmündung 49, von wo ein Blasluftstrahl 50 ausbläst. Für das feste Einschrauben des Schraubgewindes 41 ist an der Luftdüse 40 ein 6-Kant-Schlüsselansatz 51, auf der Gegenseite ein Dichtring 52 angebracht. Die Saugluftverbindung 53 geht über einen Ringkanal 54 sowie mehrere Querbohrungen 55, welche nahe an dem Dichtring 52 den Ringkanal 54 nach aussen verbinden. Daraus ergibt sich, dass Luft über die Blasmündung 49 ausgeblasen und über die Querbohrungen 55 wieder angesaugt werden kann. Flexible Luftschläuche 31 und 32 stellen die Verbindung zu entsprechendem Druckluft- oder Saugluftherzeugern dar (Figuren 1, 2a und 2b).

Die Figur 6a zeigt das Endstück der Trägerplatte 16 mit einer eingeschraubten Luftdüse 40, sowie einem Preform 10. Der äussere Durchmesser DB an der Luftdüse 40, in dem Bereich des Dichtringes 52 ist um ein genügendes Spiel kleiner als der entsprechende innere Durchmesser DiP der Preform 10. Dadurch ergibt sich, unterstützt durch die Luftströmungskräfte eine Zentrierwirkung für die Preform 10 auf den Luftdüsen bzw. Blasdornen 40. Die Figuren 6d, 6e und 6f zeigen nun drei verschiedene Phasen für die Luftführung. In der Figur 6d ist die Blasluftzufuhr gestoppt. Dagegen wird Luft vom Inneren der Preforms 10 abgesaugt, so dass ein Unterdruck im Innenraum des Spritzgiessteiles entsteht, wodurch die Preform kräftig an den Dichtring 52 zentriert und angesaugt wird. Mit anderen Worten werden

dadurch alle Preforms an der Transfervorrichtung sicher gehalten und können über entsprechende Verschwenkbewegungen in die nächstfolgende Position gebracht werden. Die Figur 6e zeigt die andere Extremsituation. Dabei wird in maximal möglicher Stärke eine Blasluftstrahl 50 auf das innere Bodenteil der Preform 60 geblasen, zur entsprechend maximal möglichen Kühlwirkung an der Stelle. Die Blasluft muss gezwungenermassen abgesaugt werden, damit eine starke positive Luftströmung erhalten bleibt. Es ergibt sich daraus ein sehr wichtiger Aspekt, in dem nicht nur der Preformboden 61 sondern auch das Preformgewindeteil 62 kräftig gekühlt wird. Damit die beschriebene, grösstmögliche Luftkühlwirkung sichergestellt werden kann, müssen mit mechanischen Kräften mk1 sowie mk2 die Preform gehalten werden. Die Figur 6f zeigt eine weitere Situation, bei der sowohl Luft eingeblasen wie abgesaugt wird. Blasluft und Saugluft können so eingestellt werden, dass im Inneren der Preform 10 ein leichter Unterdruck erhalten und die Preform 10 durch die Luftdruckkräfte LDk angesaugt und damit auch zentriert bleibt.

Die Figuren 7a bis 7d und 8a bis 8d zeigen die besonderen Übergänge beim Handling von der Entnahmevorrichtung 11 zu dem Transfergreifer 12 einerseits, sowie dem Transfergreifer 12 zu der Nachkühlleinrichtung 19 anderseits. In der Figur 7a ist die Preform 10 vollständig von der Entnahmevorrichtung 11 übernommen. Damit alle Preformen 10 vollständig in der Kühlhülse 200 bzw. der Wölbung 207 anliegen ist in dem Luftraum 27 Unterdruck eingestellt, was mit den Minuszeichen angedeutet ist. Der Ventilstift 204 ist angehoben, so dass der Unterdruck sich auf den halbkugelförmigen, äusseren Boden 10' auswirkt, diesen voll in die Wölbung 207 einsaugt. Die Preformen sind dadurch fest in den Kühlhülsen 200, gleichsam auf Anschlag gehalten. In der Figur 7b fahren nun die Luftdüsen bzw. Zentrierdorne durch Verschieben der Halteplatte 16 in die Preformen 10 ein. Saugluft und Blasluft sind entsprechend Figur 6f aktiviert. Im Luftraum 27 bleibt vorerst Unterdruck. Nachdem die Blasdorne vollständig eingefahren sind beginnt die stärkste Kühlphase (7c), wobei von aussen mit Wasser und von innen mittels Luft entsprechend Figur 6e über einige Sekunden eingewirkt wird. Nach Ablauf z.B. von etwa 5 Sekunden werden die Luftverhältnisse umgekehrt. In dem Luftraum 27 wird schlagartig auf Überdruck (+) geschaltet, so dass die Preform 10 ausgestossen und nach der ersten Ausstossbewegung der Ventilstift 204 sofort den Luftabströmquerschnitt verschliesst. Auf Seiten der Blasdorne 40 wird koordiniert mit der Umstellung der Druckverhältnisse im Luftraum 27 auf Vakuum entsprechend Figur 6d geschaltet, so dass die Preform 10 mit maximaler Saugkraft auf den Blasdornen 40 gehalten werden. Die Stosskraft der Druckluft im Luftraum 27 ergänzt die Saugkraft auf der Gegenseite.

In der Figur 8a ist die nachfolgende Phase dargestellt. Der Transfergreifer 12 steht mit der Trägerplatte 16 vor dem Abschluss der Verschwenkbewegung wie mit Pfeil 70 angedeutet ist. Gleichzeitig beginnt die Trägerplatte 16 durch Betätigung einer Pneumatik- oder Hydraulikeinrichtung sich in Richtung auf die Nachkühleinrichtung 19 zuzubewegen und schiebt die Preformen 10 in die Kühlhülsen 200 der Nachkühleinrichtung 19. Das Einschieben der Preformen ist insofern nicht besonders heikel, als diese gestützt durch die mechanischen Bewegungskräfte der Trägerplatte zwangsweise erfolgt. In dem Luftraum 27 wurde auf Unterdruck geschaltet, so dass allein durch die Saugkräfte des Unterdruckes im Luftraum 27 die Preformen auch hier auf Anschlag festgehalten werden. Je nach gewählter Zyklusdauer kann die Luftkühlwirkung in der Phase von Figur 8a bis 8c optimiert werden. Die Trägerplatte 16 muss wieder in die Übernahmeposition (B in Figur 1) zurückfahren. Die Blasdorne 40 fahren gemäss Figur 8c entsprechend Pfeil 72 aus den Preformen 10 und bewegen sich nach Pfeil 73 in umgekehrter Richtung zu der Figur 8a wieder zurück in die Position B. In Figur 8c sind die Preformen 10 in den Kühlhülsen 200 noch durch den Unterdruck (-) festgehalten. Die Figur 8d stellt den Auswurf der Preformen 10 als letzten Akt der Nachkühlung dar. Wie bereits zuvor erwähnt, können zwischen der Situation nach Figur 8c und 8d eine, zwei bzw. mehrere Giesszyklen sein, bzw. die Nachkühlung entsprechend lange dauern. Für den Ausstoss wird in dem Luftraum 27 sofort auf Druck umgestellt, so dass die Preformen 10 durch den Luftdruck ausgestossen und auf ein Band 20 abgeworfen werden. Die Nachkühleinrichtung 19 wird entsprechend Pfeil 74 sinngemäss zu den Figuren 2a und 2b verfahren.

Ein Teilziel der neuen Lösung lag darin, die Nachkühlzeit von dem eigentlichen Giesszyklus soweit wie erforderlich unabhängig zu machen. Zu diesem Zweck weist die Nachkühleinrichtung gemäss Figuren 9a und 9b mehrere parallel angeordnete Reihen ①, ②, ③, ④ auf. Beim gezeigten Beispiel sind in einer Reihe jeweils 12 Kühlhülsen 200 für die Aufnahme je einer Preform. Die Kühlhülsen 200 können in Bezug auf die Verhältnisse in den Giessformteilungen sehr viel enger angeordnet werden. Es wird deshalb nicht nur mehrere parallele Reihen, sondern zusätzlich eine Versetzung der Reihen vorgeschlagen, wie aus dem Schnitt der Figuren 9a und 9b, mit den Massangaben x resp. y, zum Ausdruck kommt. Dies bedeutet, dass für einen ersten Giesszyklus die Kühlrohre mit Nummern ① für einen zweiten Giesszyklus die Kühlrohre mit Nummern ② usw. benutzt werden. Sind beim Beispiel mit vier parallel-Reihen auch alle Reihen mit Nr. 4 gefüllt, werden die Reihen mit Nr. ①, wie beschrieben, als erste ausgestossen und auf das Förderband 20 abgeworfen. Der Rest folgt über die ganze Produktionszeit folgerichtig. Im gezeigten Beispiel ist die gesamte Nachkühlzeit in der Grössenordnung von etwa vier mal der Giesszeit.

Wichtig ist dabei, dass die Kühlräume 23 für die Wasserkühlung optimal angeordnet sind, damit die Wasser-kühlung bei allen Kühlrohren möglichst einheitlich und bestmöglich wirkt. Andererseits müssen die Luftdruck- bzw. Unterdruckverhältnisse in der Nachkühleinrichtung reihenweise steuerbar sein, damit in einem bestimmten Zeitpunkt alle Reihen ① oder ② usw. gleichzeitig aktiviert werden können. Eine entsprechende Reihenanzordnung ist in der Figur 6a angedeutet.

Die Figur 10 zeigt beispielhaft die zyklischen Schritte in zeitlicher Hinsicht. Die horizontalen Balken 80 stellen die Luftkühlung, und die horizontalen Balken 81 die Wasserkühlung dar. Die unterste zeitliche Massangabe Trans.op bedeutet eine erste Transferoperation R, eine zweite S, eine dritte T usw. Dargestellt sind drei Transferoperationen, und darüber entsprechend Gz - 15 Sek. je ein Giesszyklus 84 mit einer Dauer von jeweils 15 Sekunden. Das Bezugszeichen 83 bedeutet der Abwurf der fertig gekühlten Preformen 10, was etwa eine Sekunde beansprucht. Das Bezugszeichen 82 stellt die Entnahme der halbstarren Preformen 10 aus den Formhälften dar. Eine einzelne, vollständige Transferoperation ist im linken oberen Bildteil in die wichtigsten Teilschritte aufgegliedert. Es bedeuten 85 Entnahme, 86 Ausfahren, 87 Transfergreifer/Schwenken, 88 Kühlblock auf, 89 Kühlblock laden, 90 Kühlblock vakuumieren, 91 Kühlblock wegfahren, 92 Transfergreifer schwenken. Unter den Bezugszeichen ist mit den Zahlen 0.5; 5.2 usw. eine ungefähre Zeitangabe in Sekunden für die Einzelschritte angegeben. St. steht für die Steuermittel für die Anlage bzw. die entsprechende Funktionseinheit.

## Patentansprüche

1. Verfahren für das chargenweise Herstellen einer grösseren Zahl von einseitig mit einem Boden verschlossenen, hülsenförmigen Spritzgiessteilen, insbesondere Vorformlingen (Preforms) für PET-Flaschen, welche nach dem Spritzvorgang den Formen entnommen und nachgekühlt werden und dabei unter Zuhilfenahme von Luft als Druckluft oder Vakuum in Wasserkühlrohre eingeschoben und wieder ausgestossen und von einem halbstarren Zustand beim Öffnen der Formhälften in einen formstabilen Lagerzustand gebracht und einem Weitertransport übergeben werden, dadurch gekennzeichnet, dass im Nachkühlbereich den Spritzgiessteilen zur Verbesserung der luftseitigen Einwirkung mechanisch verschiebbare Elemente zugeordnet sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Einschiebeende der Wasserkühlrohre gegenüberliegend ein steuer- und kontrollierbarer Druck- bzw. Unterdruckraum vorgesehen ist, und zwischen dem Druckraum sowie dem Innenraum der Kühlrohre verschiebbare Elemente angeordnet und als Ventilelemente, vorzugsweise als Kolbenelemente ausgebildet sind, so dass durch die Ventilwirkung die Spritzgiessteile bei Unterdruck angesaugt und sicher gehalten und bei Überdruck das Ausstossen der Spritzgiessteile unterstützt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass den Wasserkühlrohren auf der Seite des Druck- bzw. Unterdruckraumes ein gewölbtes Bodenteil zugeordnet ist, derart, dass zwecks Intensivierung der Wasserkühlwirkung das Spritzgiessteil mit seinem halbkugelförmigen Boden in das gewölbte Bodenteil des Wasserkühlrohres eintaucht bzw. durch den Unterdruck gleichsam auf Anschlag eingesaugt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das gewölbte Bodenteil spielfrei mit dem Wasserkühlrohr verbunden, bzw. Teil des Wasserkühlrohres ist und eine Durchgangsöffnung mit einem darin verschieblich angeordneten Ventilstift aufweist, derart, dass bei Unterdruck in dem Druckraum eine Durchgangsöffnung in das Innere des Wasserkühlrohres frei gibt, und bei Überdruck in dem Druckraum der Ausstossvorgang für das Spritzgiessteil unterstützt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass für den Bereich des offenen Einschiebeendes der Wasserkühlrohre die verschiebbaren Elemente als Luftdüsen ausgebildet sind, welche zyklisch in die Spritzgiessteile eingeschoben werden, und Behandlungsluft in das Innere der Spritzgiessteile einbringen und/oder absaugen.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Nachkühlung dreistufig ausgebildet ist, eine Entnahmevorrichtung, einen Transferegreifer sowie eine Nachkühleinrichtung aufweist, wobei die Luftdüsen Teil des Transferegreifers sind und als Zentrierdorne die Spritzgiessteile von der Entnahmevorrichtung an die Nachkühleinrichtung übergeben.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine übergeordnete Steuerung vorgesehen ist, welche taktmässig die Transportschritte und zyklisch die Kühlphasen koordiniert steuert, wobei insbesondere die Bewegungszyklen der Entnahmevorrichtung des Transferegreifers sowie der Nachkühleinrichtung bevorzugt unabhängig einstellbar sind.

8. Verfahren nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Transfereinheit mittels der Luftdüsen bzw. Zentrierdorne die Spritzgiessteile von dem Entnahmegreifer in einer horizontalen Lage übernehmen, in eine aufrechte Lage verschwenken und in die wassergekühlten Hülzen der Nachkühleinrichtung schieben.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass bei der Übergabe der Spritzgiessteile von dem Entnahmegreifer die Luftdüsen in einer eingeschobenen Position während mehreren Sekunden verharren für eine Intensivblaskühlung besonders des halbkugelförmigen Bodens an der Innenseite der Spritzgiessteile.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Druckverhältnisse beidseits der Spritzgiessteilböden unabhängig steuerbar sind, so dass insbesondere koordiniert ein Blasluftstrom und/oder ein Unterdruckzustand erzeugt wird, und entsprechend die Spritzgiessteile durch Unterdruck auf der einen oder anderen Seite gehalten bzw. durch einen Druckstoss in die eine oder andere Richtung ausstossbar sind.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Luftdüsen als Saugblasdorne ausgebildet sind mit Saugöffnungen für den Bereich des offenen Endes der Spritzgiessteile, derart, dass gesteuert verschiedene Betriebszustände einstellbar sind, z.B. ein dominanter Luftblasstrahl in dem Bereich des verschlossenen Bodenendes im Inneren der Spritzgiessteile oder eine starke Vakuumwirkung innerhalb des Spritzgiessteils oder eine Mischform zwischen den Beiden.

12. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Transferegreifer und die Entnahmevorrichtung für die Aufnahme einer gleichen Zahl von Spritzgiessteilen konzipiert sind, wie das Spritzgiesswerkzeug, wobei die Nachkühleinrichtung parallel angeordnet Zwei- oder Mehrfachreihen von vorzugsweise versetzten wassergekühlten Hülsen aufweist, so dass durch entsprechendes Querverschieben und Längsverschieben die Nachkühleinrichtung zwei oder mehrere Chargen von Spritzgiessteilen je eines Spritzgiesszyklus zur Reduktion der Giesszykluszeit und Erhöhung der Nachkühlzeit aufnehmen kann.



13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Phase der Entnahme der Spritzgiessteile aus den Formhälften und der vollständigen Übergabe an die Nachkühleinrichtung angenähert der Zeitdauer eines Giesszyklus, und die totale Nachkühlzeit wenigstens der zwei bis dreifachen Giesszykluszeit entspricht und eine doppelte Kühlung von innen und aussen auf die Spritzgiessteile während einem bedeutenden Anteil der Giesszykluszeit unmittelbar nach der Entnahme der Spritzgiessteile vorgenommen wird.

14. Spritzgiessmaschine zur Herstellung von hülsenförmigen, einseitig mit einem Boden verschlossenen Spritzgiessteilen, bestehend aus einem Formschliess- und Öffnungsmechanismus, Entnahme- und Nachkühleinrichtungen, bei denen zumindest entsprechend der Zahl der pro Zyklus hergestellten Spritzgiessteile Wasserkühlrohre, für die Spritzgiessteile vorgesehen sind, wobei der Einschiebeseite für die Spritzgiessteile gegenüberliegend und mit dem Kühlrohraufnahme- und Abraum für die Spritzgiessteile verbunden ein Druck- bzw. Unterdruckraum angeordnet ist,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass wenigstens je ein mechanisch verschiebbares Element für die Optimierung der Lufteinwirkung auf jedes Spritzgiessteil vorgesehen ist.

15. Spritzgiessmaschine nach Anspruch 14,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die verschiebbaren Elemente als Ventilstiften, insbesondere Kolbenelemente ausgebildet sind, zur ökonomischen Sicherstellung eindeutiger Über- oder Unterdruckverhältnisse, derart, dass mit denen in die Kühlrohre eingezogene Spritzgiessteile bei Überdruckbeaufschlagung des Druckraumes sicher ausstossbar sind, und dass bei Schalten auf Unterdruck im Druckraum in einem Durchgangskanal zwischen Druckraum und Innenraum der Kühlrohre ein Unterdruck erzeugbar ist, zur Ansaugung der Spritzgiessteile.

16. Spritzgiessmaschine nach Anspruch 14 oder 15,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Wasserkühlrohre auf der Seite des Druckraumes inwendig gewölbte Bodenteile, passend für entsprechend halbkugelförmige Böden der Spritzgiessteile aufweisen, wobei das verschiebbare Element in der Form eines Ventilstiftes in dem gewölbten Bodenteil integriert ist.

17. Spritzgiessmaschine nach einem der Ansprüche 14 bis 16,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das verschiebbare Element in dem Bereich des Kühlrohreinschiebendes für die Spritzgiessteile angeordnet und als Lufterdüse ausgebildet ist.

18. Spritzgiessmaschine nach Anspruch 17,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Lufterdüsen in das Innere der jeweiligen Spritzgiessteile einschiebbar ausgebildet sind, wobei eine Öffnung der Lufterdüsen an der Blasdornspitze bevorzugt bis nahe an den Boden der Spritzgiessteile positionierbar sind.

19. Spritzgiessmaschine nach Anspruch 14 bis 18,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Lufterdüsen bzw. Blasdorne auf einer Halteplatte angeordnet und als Transferegreifer eine unabhängig steuerbare Baueinheiten bilden, wobei an dem Transferegreifer die Blasdorne als Zentrierdorne ausgebildet sind, zur Übernahme der Spritzgiessteile von dem Entnahmegreifer in einer horizontalen Lage und Verschwenkung, in eine aufrechte Lage und anschliessendem Einschieben in die Wasserkühlrohre der Nachkühleinrichtung.

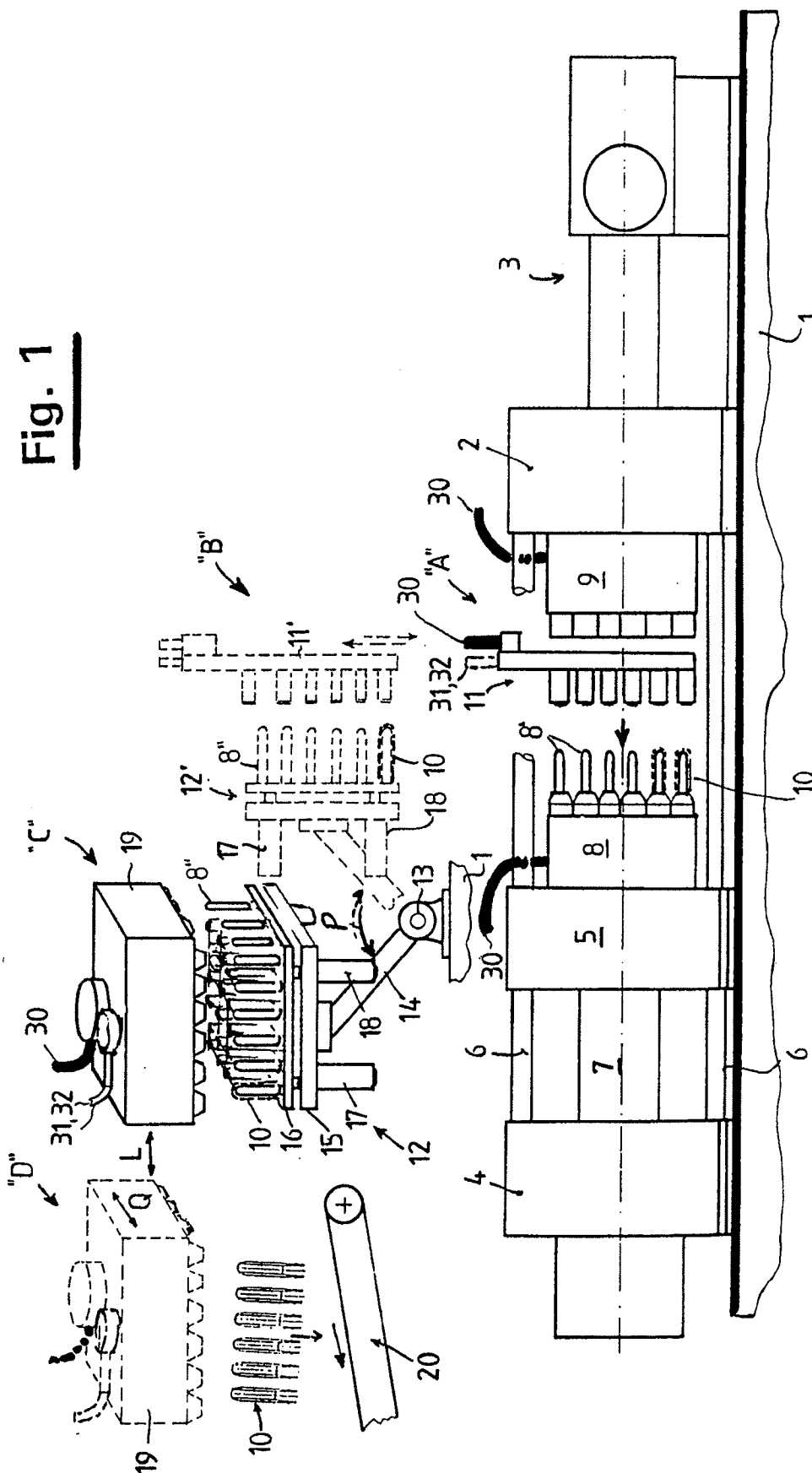
20. Spritzgiessmaschine nach einem der Ansprüche 14 bis 19,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass sie eine wassergekühlte Entnahmeverrichtung und einen Luftkühlmittel aufweisenden Transferegreifer, sowie eine wassergekühlte Nachkühleinrichtung, ferner eine übergeordnete Steuerung aufweist, über welche taktmässig die Bewegungsschritte sowie zyklisch die Kühlphasen koordiniert steuerbar sind, derart, dass von der Entnahme der Spritzgiessteile bis zum Abwurf am Ende der Nachkühlphase ohne Unterbruch wenigstens eine Kühlung aktivierbar ist.

21. Spritzgiessmaschine nach einem der Ansprüche 14 bis 20,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Nachkühleinrichtung schlittenartig in einer horizontalen Ebene von einer exakten Übernahmeposition über der Transfereinheit in eine Auswerfposition über ein Transportband für eine Aufnahme bzw. Abwurf der Spritzgiessteile längs und/oder quer verschiebbar ist.

22. Spritzgiessmaschine nach Anspruch 21,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Transferegreifer und die Entnahmevorrichtung für die Aufnahme einer gleichen Zahl von Spritzgiessteilen bestückbar sind, wie das Spritzgiesswerkzeug und die Nachkühleinrichtung parallel und gegebenenfalls versetzt angeordnet Zwei- oder Mehrfachreihen von wassergekühlten Hülsen aufweist, so dass durch entsprechendes längs- und/oder querverschieben die Nachkühleinrichtung zwei oder mehrere Chargen von Spritzgiessteilen je eines Spritzgiesszyklus zur Reduktion der Giesszykluszeit und Erhöhung der Kühlzeit aufnehmen kann.

23. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 13, für den Bereich der Spritzgiessteileentnahme und/oder für den Bereich der Nachkühlung, wobei wenigstens die Ausstossung der Spritzgiessteile durch Luftdruck durch ein verschiebbares Ventilelement luftseitig unterstützt erfolgt, und die Wasserkühlwirkung am Ende der Spritzgiessteileentnahme sowie am Anfang der Nachkühlung durch mechanisch in das Innere der Spritzgiessteile verschiebbare Luftblasdüsen ergänzt wird.

24. Verwendung von verschiebbaren Ventilstiften zur Unterstützung der Ausstosswirkung von Druckluft und/oder Blasdorne, welche in das Innere der Spritzgiessteile verschiebbar sind, zur Unterstützung der Kühlwirkung vor allem im Bodenteilbereich der Spritzgiessteile für den Einsatz bei der Entnahmevorrichtung sowie der Nachkühleinrichtung, bei Spritzgiessmaschinen.



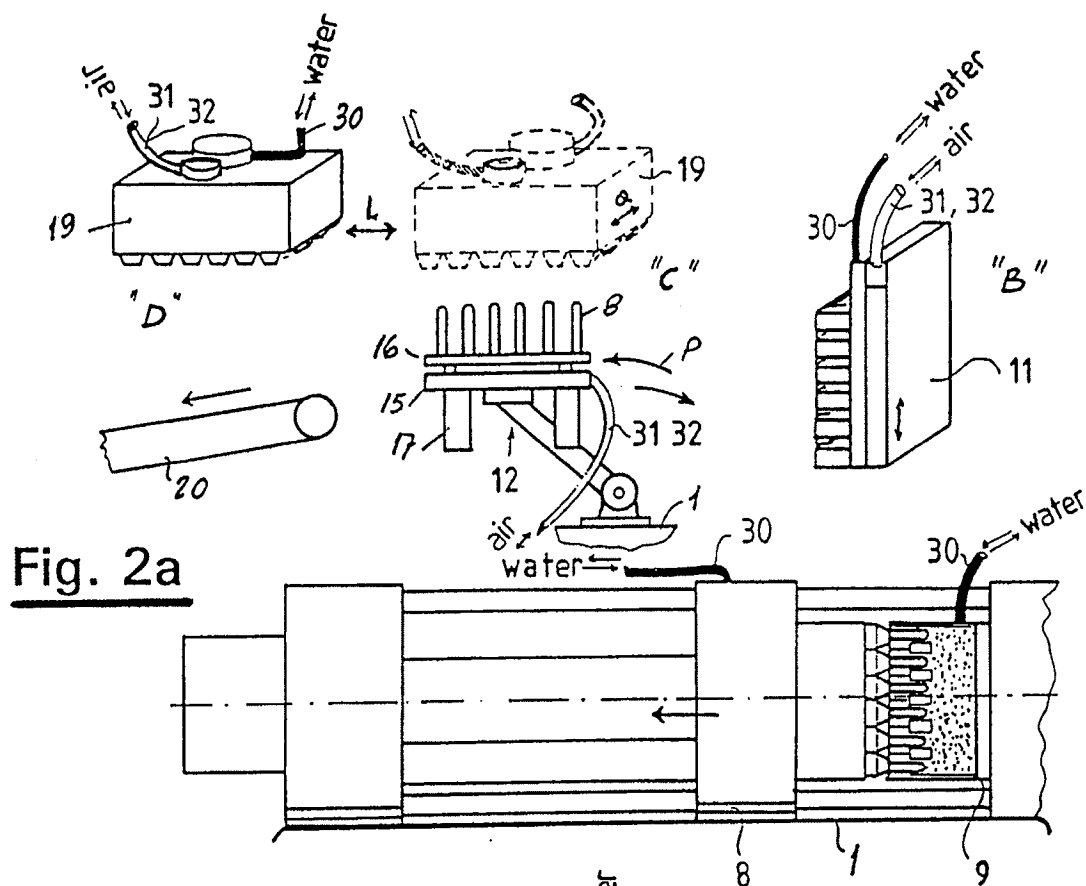


Fig. 2a

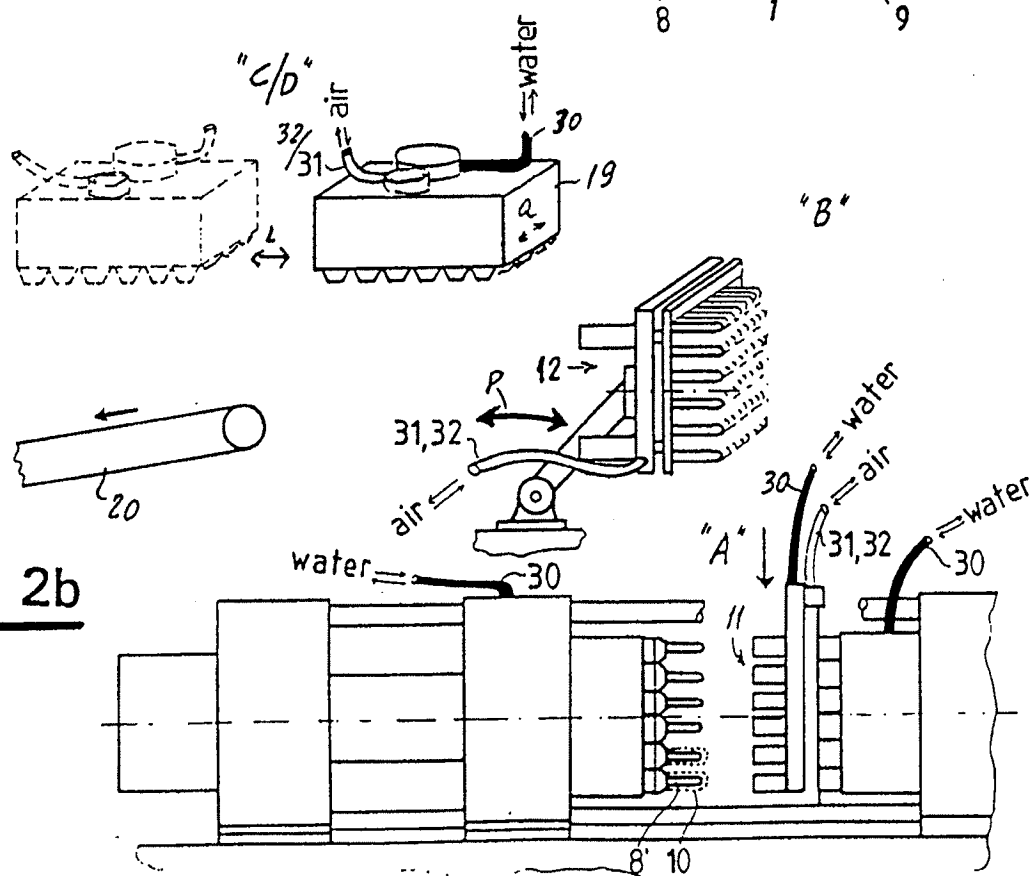


Fig. 2b

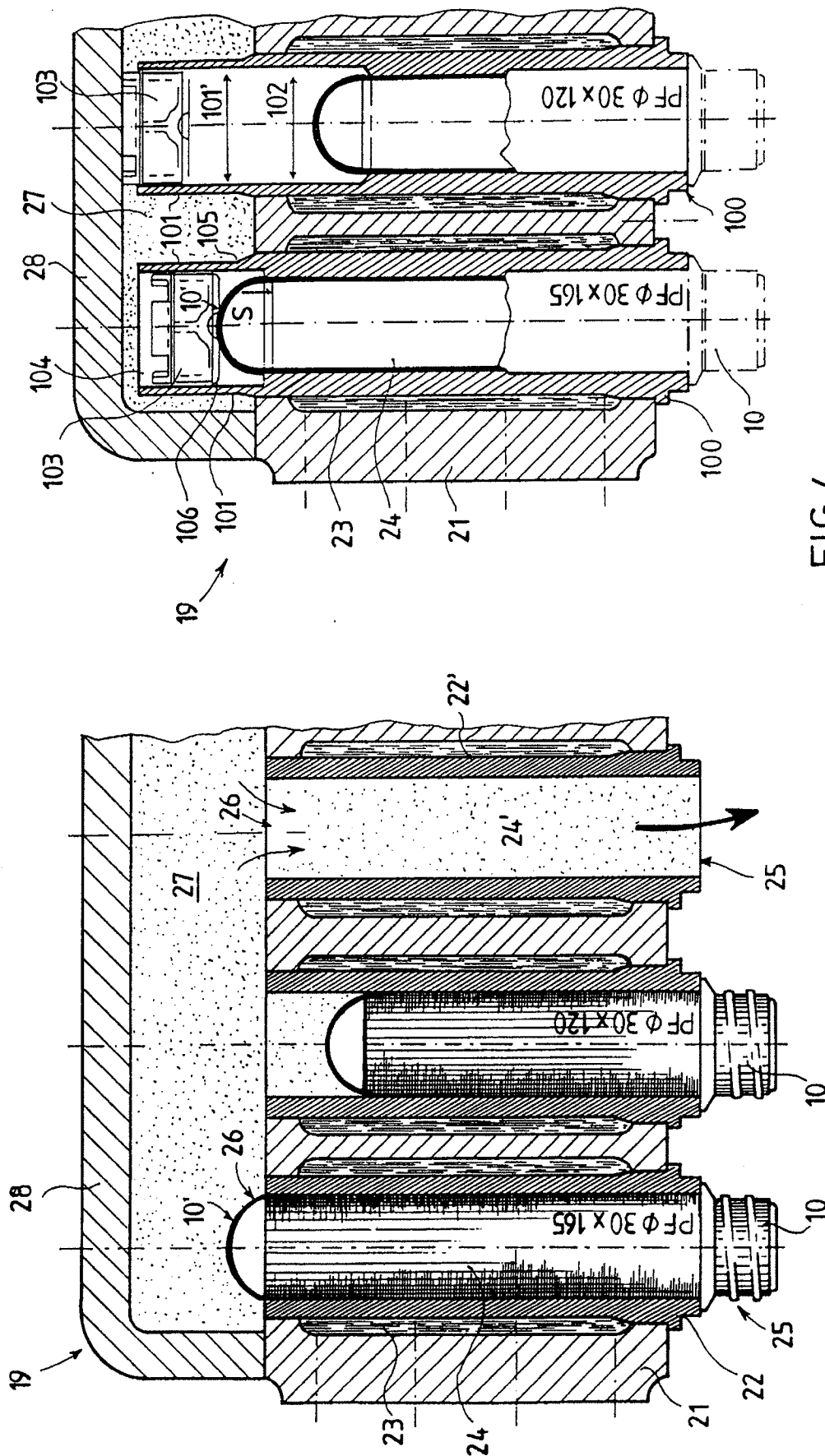


FIG 4

FIG 3

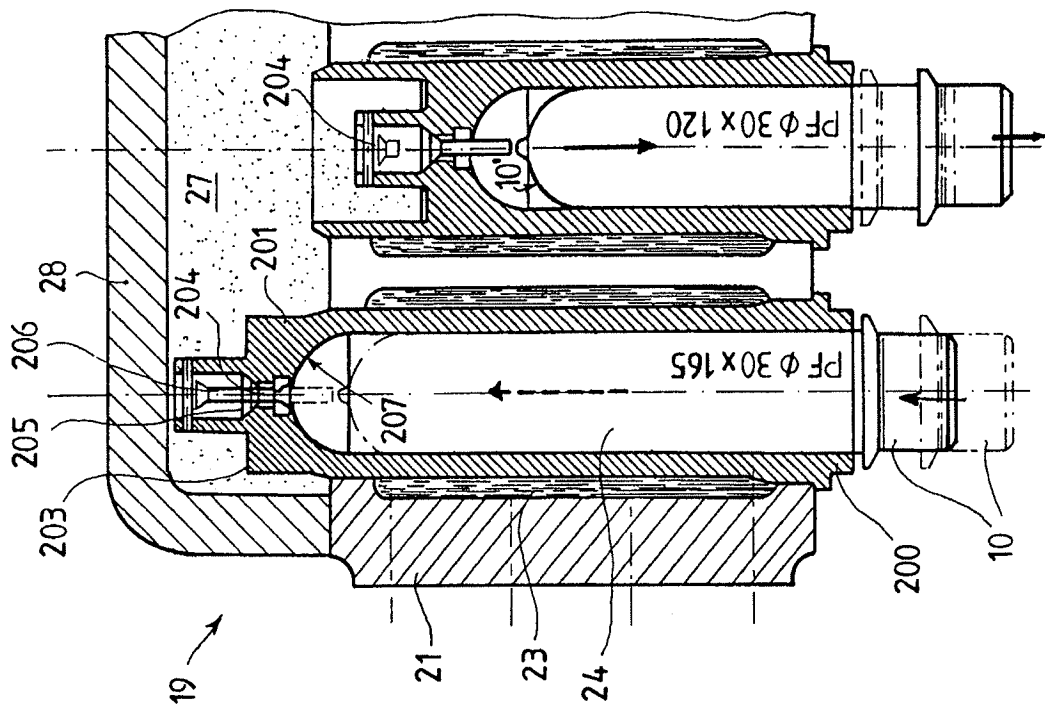


FIG 5a

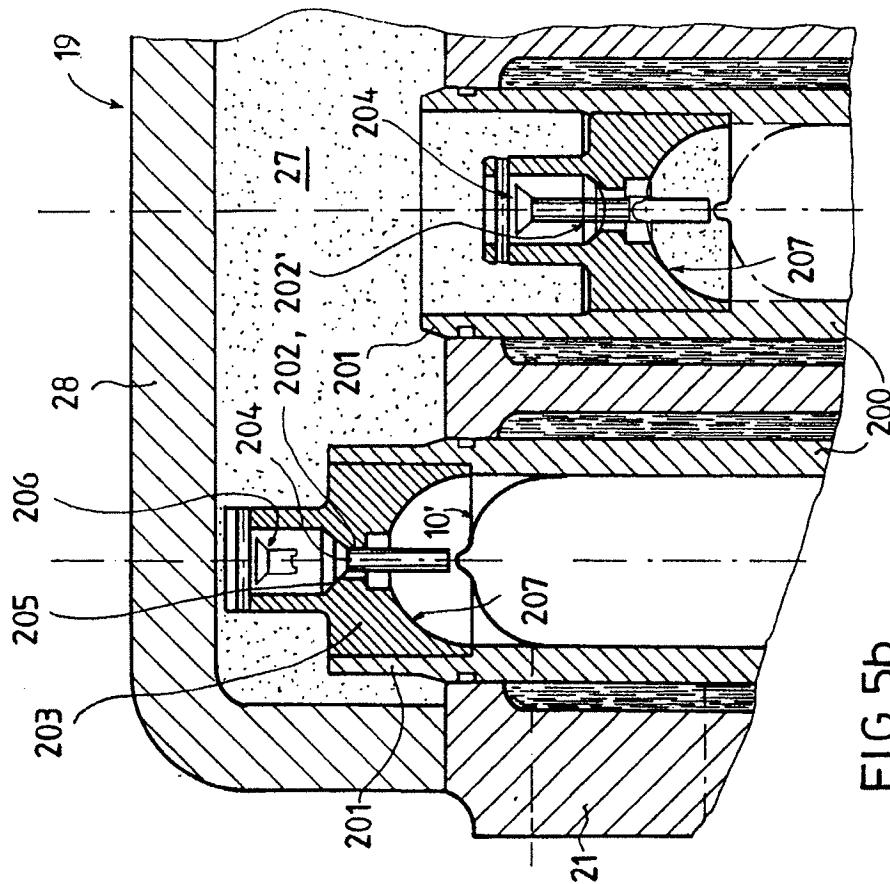


FIG 5b

FIG 6b

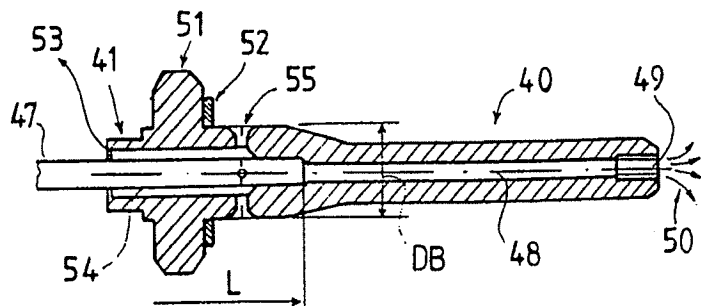
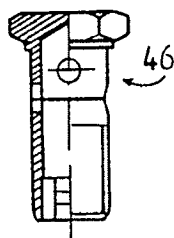


FIG 6c

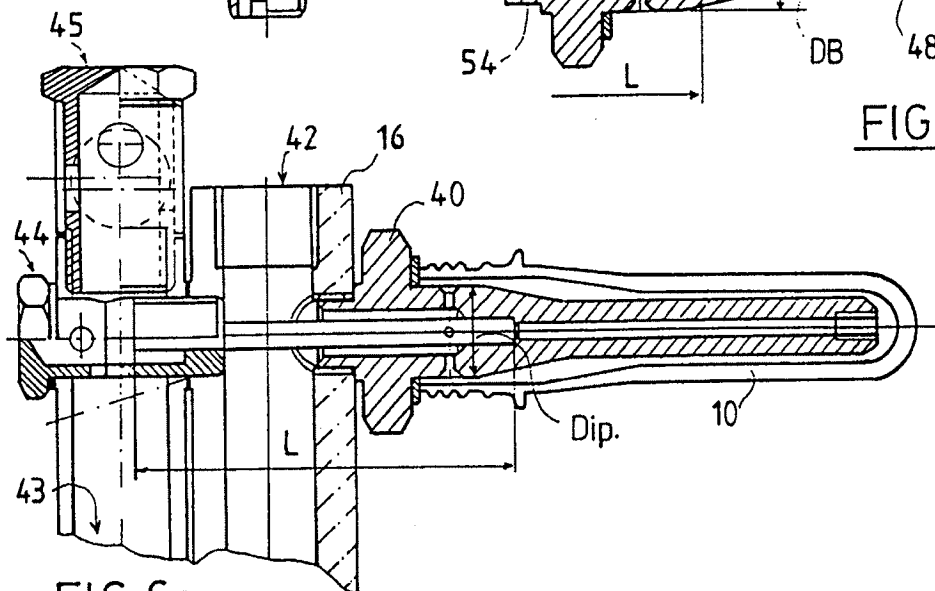


FIG 6a

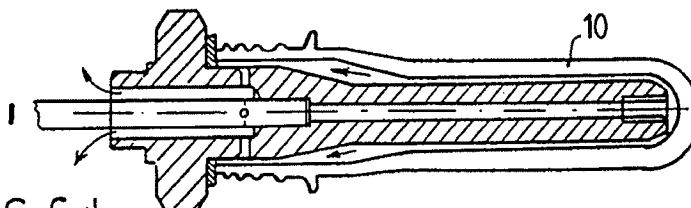


FIG 6d

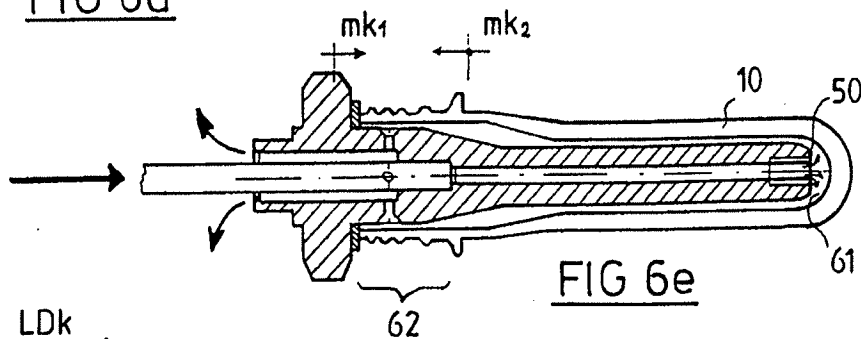


FIG 6e

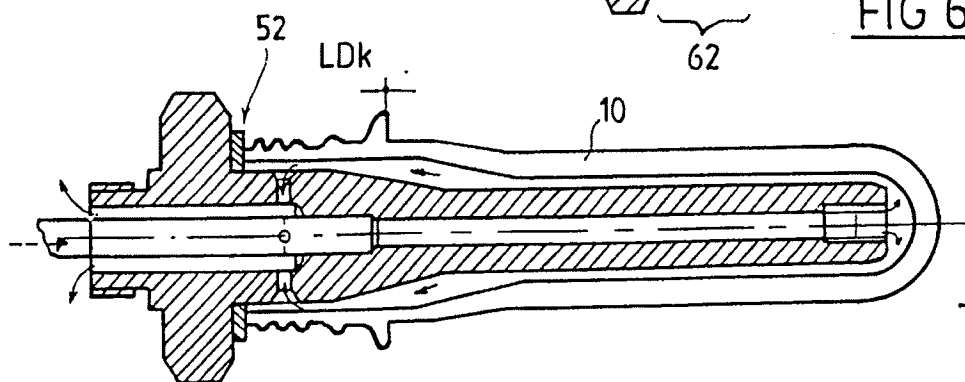


FIG 6f



FIG 7a

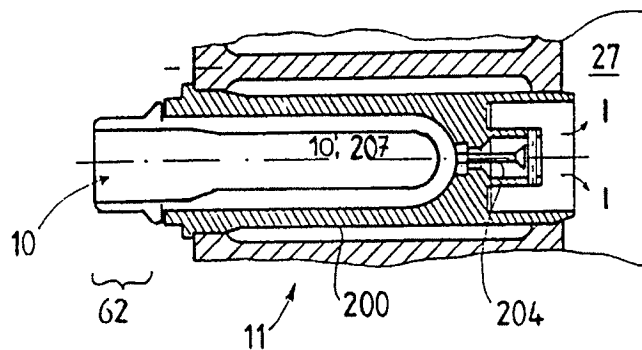


FIG 7b

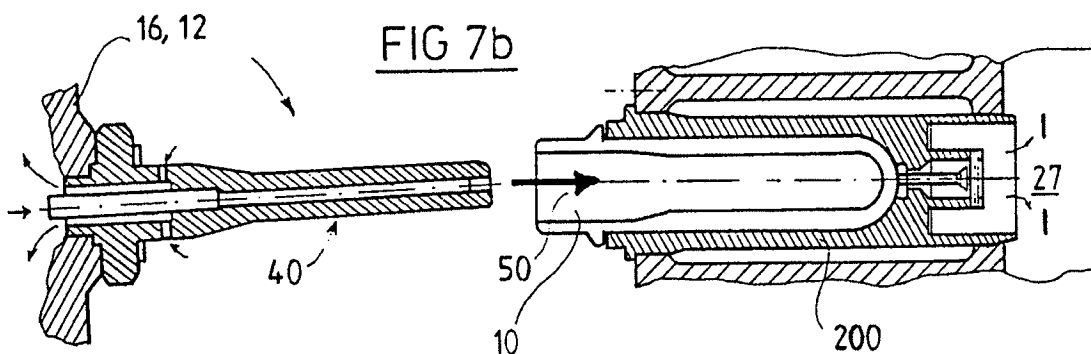


FIG 7c

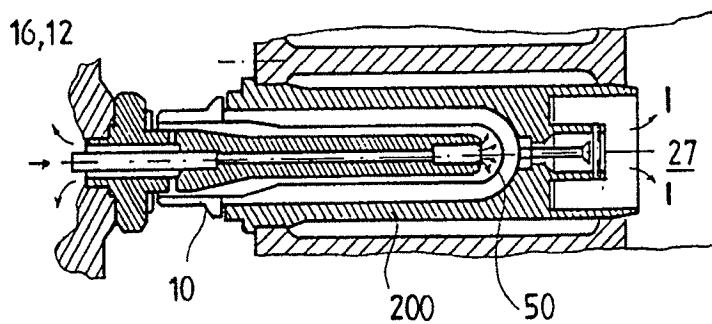
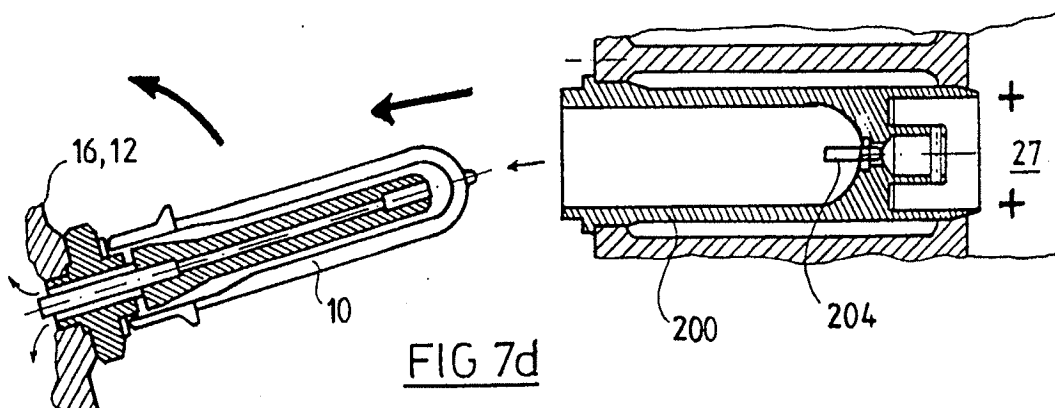
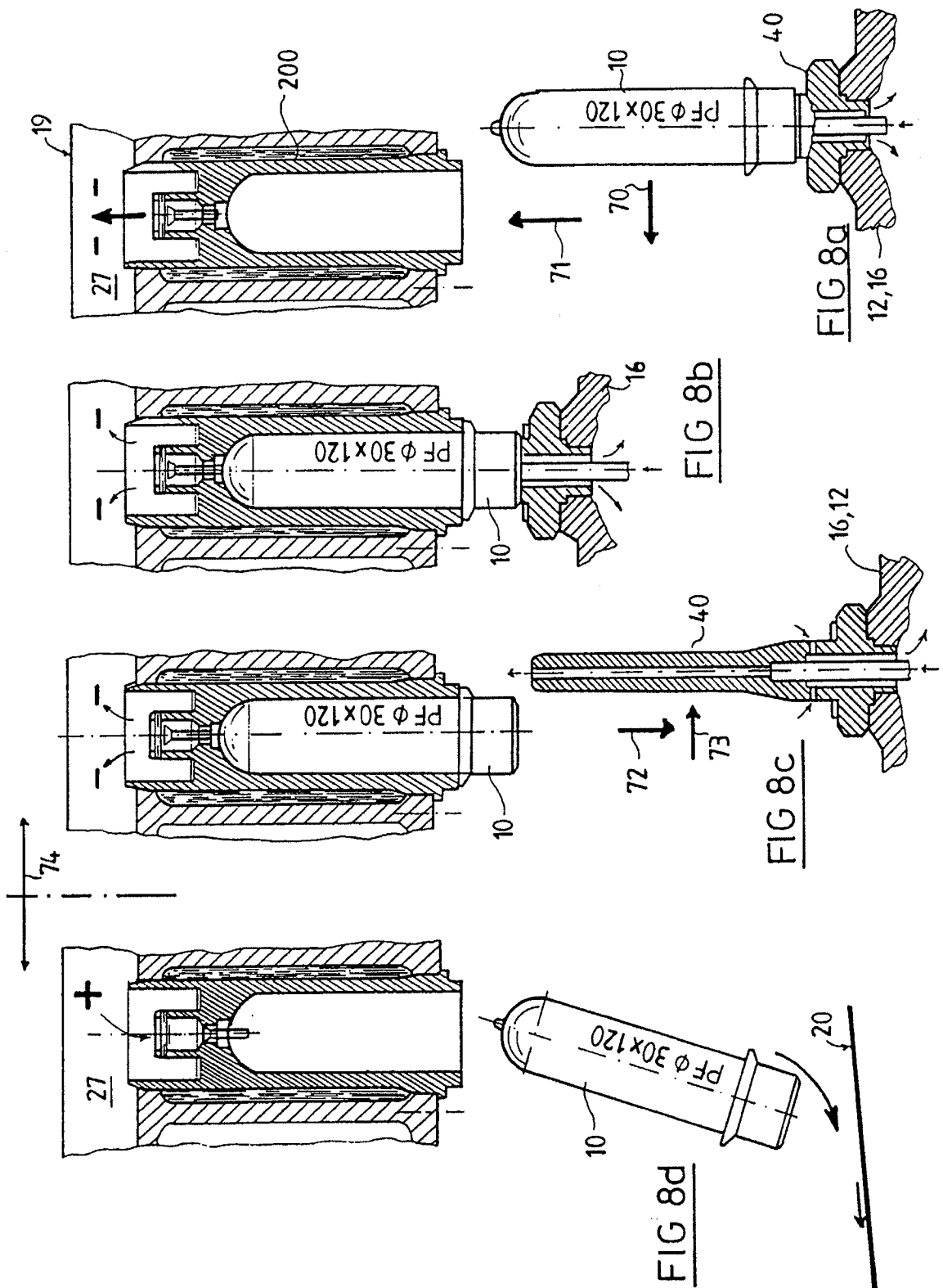


FIG 7d





8/9

Fig. 9a

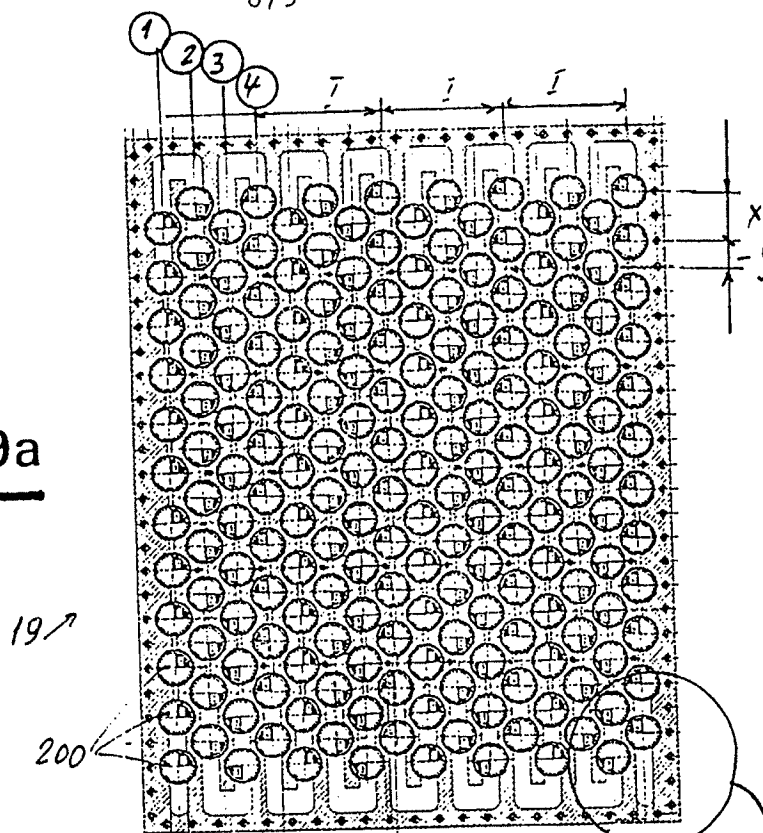
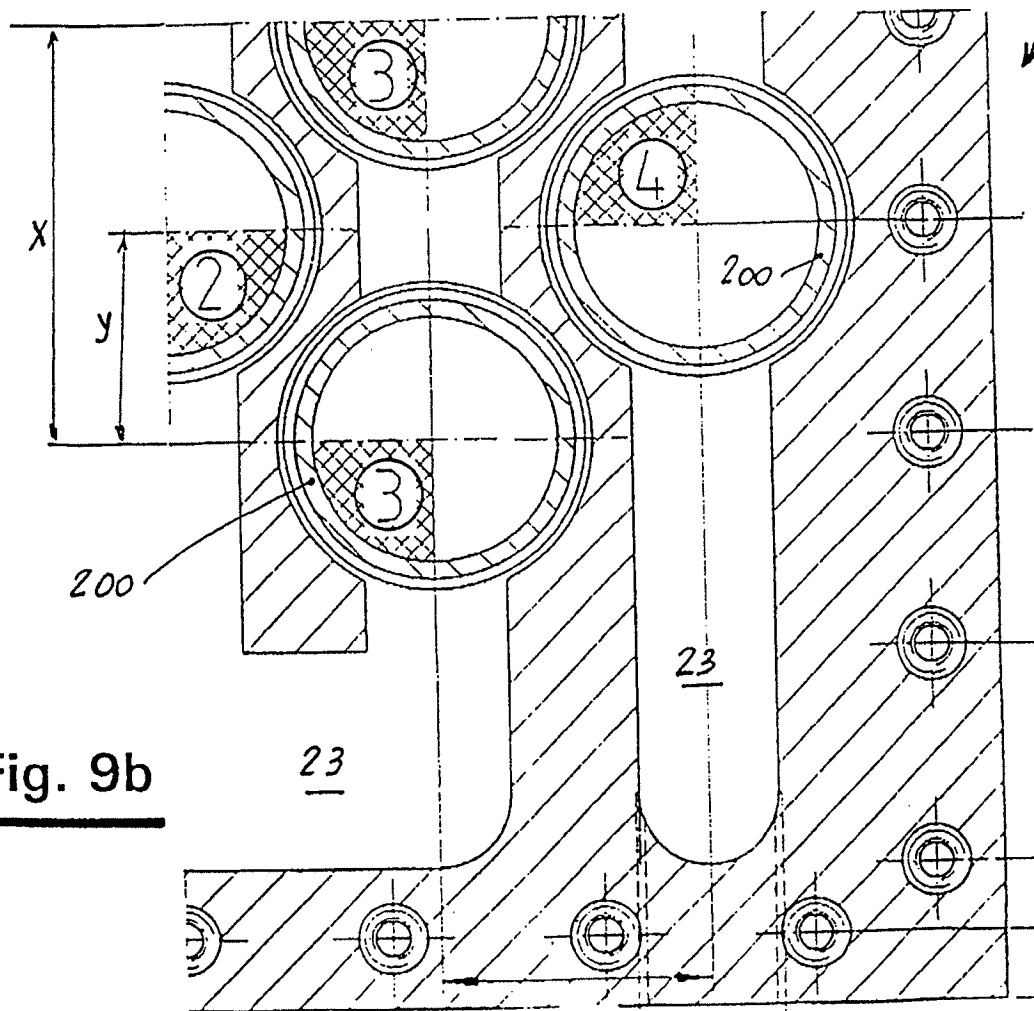
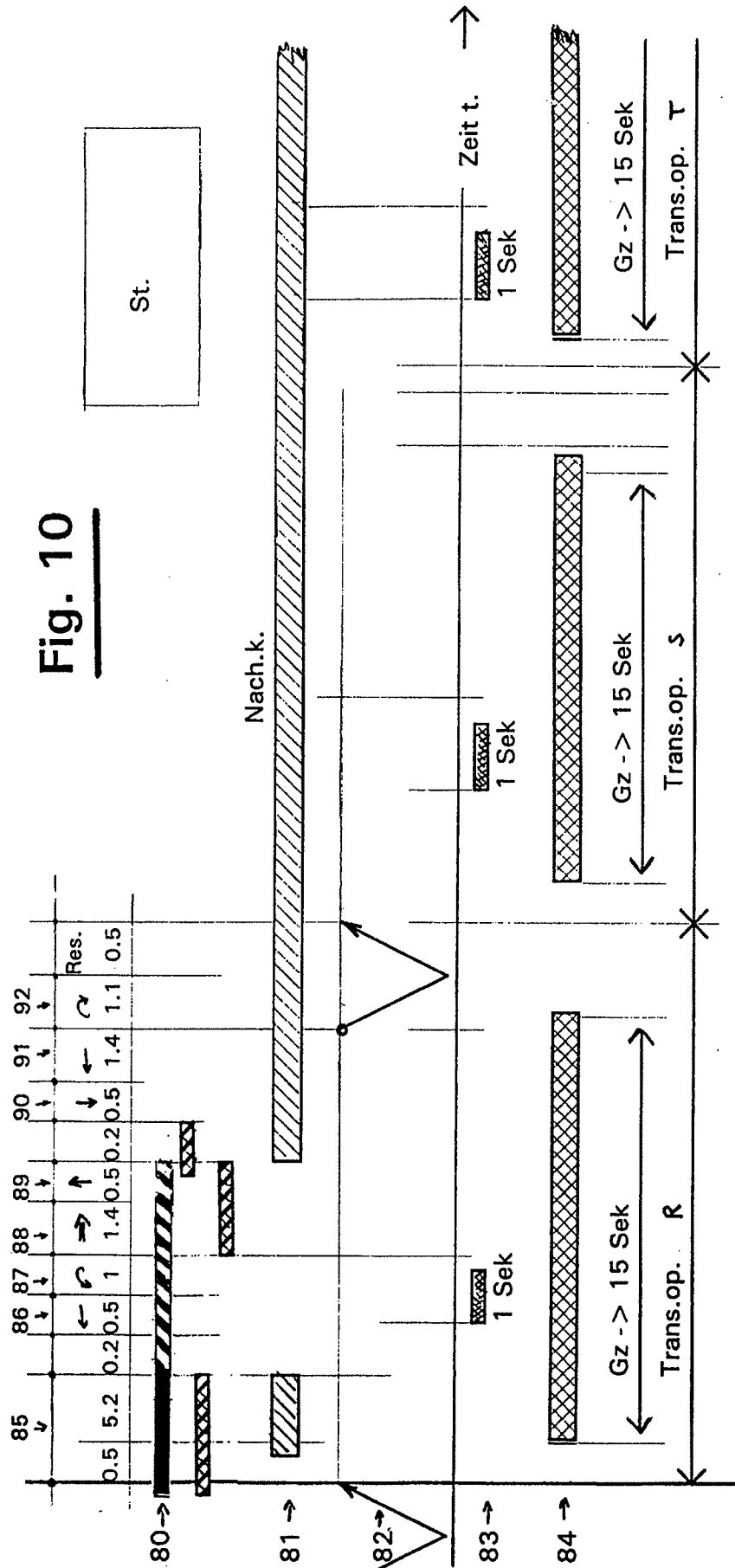


Fig. 9b



**Fig. 10**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/CH 99/00501

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C45/72 B29C35/16 B29B11/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C B29B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 578 262 A (MARCUS PAUL) 26 November 1996 (1996-11-26) column 2, line 15 - line 46; figure 2 ----	14, 17, 19
P, X	EP 0 947 304 A (HUSKY INJECTION MOLDING) 6 October 1999 (1999-10-06) column 12, line 35 - line 52; claims 1, 8, 11; figures 9B, 15 ----	1, 5-9, 11
Y	EP 0 718 084 A (ELECTRA FORM INC) 26 June 1996 (1996-06-26) claims 15, 19; figures 1-13 ----	1-9, 14-21
Y	US 4 019 849 A (FARRELL JOHN JEROME) 26 April 1977 (1977-04-26) column 3, line 59 - column 4, line 18; figure 2 ----- -/-	1-9, 14-21

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 January 2000

Date of mailing of the international search report

04/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Nieuwenhuize, O

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. l. Application No

PCT/CH 99/00501

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 372 671 A (ELECTRA FORM INC) 13 June 1990 (1990-06-13) column 6, line 53 -column 7, line 27; claims 1,11; figure 2 ----	1-9, 14-21
A	US 4 472 131 A (RYDER LEONARD B) 18 September 1984 (1984-09-18) column 11, line 2 - line 55 ----	1,14
A	US 4 721 452 A (DELFER III FRANK W) 26 January 1988 (1988-01-26) column 6, line 67 -column 7, line 10 ----	1
A	US 5 114 327 A (WILLIAMSON JAMES T ET AL) 19 May 1992 (1992-05-19) column 5, line 1 - line 60 ----	1
A	EP 0 633 119 A (HUSKY INJECTION MOLDING) 11 January 1995 (1995-01-11) claims 1,5-7; figure 1 ----	1-9, 14-21
A	EP 0 158 105 A (MACHINES POUR LA TRANSFORMATIO) 16 October 1985 (1985-10-16) cited in the application claims 3-5; figures 3,6,8 ----	1-9, 14-21
A	US 5 498 150 A (CHECK JOHN M) 12 March 1996 (1996-03-12) claim 1; figure 2 ----	1,14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 196 (M-161), 5 October 1982 (1982-10-05) & JP 57 103821 A (AOKI KATASHI), 28 June 1982 (1982-06-28) abstract -----	1,14

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 99/00501

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5578262 A	26-11-1996	US 5501589 A	26-03-1996
		US 5501593 A	26-03-1996
		CA 2157057 A	21-03-1996
		DE 19534773 A	21-03-1996
		FR 2724589 A	22-03-1996
		GB 2293344 A, B	27-03-1996
		IT T0950709 A	20-03-1996
		US 5578263 A	26-11-1996
		CA 2154826 A	29-01-1996
		DE 19527756 A	01-02-1996
		FR 2723027 A	02-02-1996
		GB 2292108 A, B	14-02-1996
		GB 2301308 A, B	04-12-1996
		IT T0950638 A	28-01-1997
EP 0947304 A	06-10-1999	AU 8575698 A	18-10-1999
		WO 9950039 A	07-10-1999
EP 0718084 A	26-06-1996	US 5702734 A	30-12-1997
		BR 9505950 A	23-12-1997
		CN 1139040 A	01-01-1997
		JP 8252845 A	01-10-1996
		US 5837299 A	17-11-1998
US 4019849 A	26-04-1977	DE 2649236 A	12-05-1977
		FR 2329425 A	27-05-1977
		JP 52057259 A	11-05-1977
EP 0372671 A	13-06-1990	US 4950152 A	21-08-1990
		CA 1316652 A	27-04-1993
		JP 2165909 A	26-06-1990
		US 5051227 A	24-09-1991
US 4472131 A	18-09-1984	NONE	
US 4721452 A	26-01-1988	AT 98155 T	15-12-1993
		CA 1287958 A	27-08-1991
		DE 3886076 D	20-01-1994
		DE 3886076 T	05-05-1994
		EP 0283644 A	28-09-1988
		ES 2049222 T	16-04-1994
		GR 3021455 T	31-01-1997
		JP 1717712 C	14-12-1992
		JP 4004129 B	27-01-1992
		JP 63256413 A	24-10-1988
		US RE33237 E	19-06-1990
US 5114327 A	19-05-1992	US 5338172 A	16-08-1994
		US 5514309 A	07-05-1996
		US 5232641 A	03-08-1993
EP 0633119 A	11-01-1995	US 5447426 A	05-09-1995
		AT 157590 T	15-09-1997
		DE 69405322 D	09-10-1997
		DE 69405322 T	08-01-1998
		DK 633119 T	03-11-1997
		ES 2109553 T	16-01-1998
		JP 2509803 B	26-06-1996

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 99/00501

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0633119 A		JP 7088892 A	04-04-1995
EP 0158105 A	16-10-1985	FR 2561166 A	20-09-1985
		AT 27689 T	15-06-1987
		CA 1263004 A	21-11-1989
		DE 3508997 A	10-10-1985
		ES 541290 A	16-12-1986
		JP 1731619 C	29-01-1993
		JP 4018524 B	27-03-1992
		JP 60212324 A	24-10-1985
		US 4592719 A	03-06-1986
US 5498150 A	12-03-1996	CA 2148056 A	10-07-1996
JP 57103821 A	28-06-1982	JP 1596708 C	27-12-1990
		JP 2017339 B	20-04-1990



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00501

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B29C45/72 B29C35/16 B29B11/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B29C B29B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 578 262 A (MARCUS PAUL) 26. November 1996 (1996-11-26) Spalte 2, Zeile 15 - Zeile 46; Abbildung 2 ---	14, 17, 19
P, X	EP 0 947 304 A (HUSKY INJECTION MOLDING) 6. Oktober 1999 (1999-10-06) Spalte 12, Zeile 35 - Zeile 52; Ansprüche 1, 8, 11; Abbildungen 9B, 15 ---	1, 5-9, 11
Y	EP 0 718 084 A (ELECTRA FORM INC) 26. Juni 1996 (1996-06-26) Ansprüche 15, 19; Abbildungen 1-13 ---	1-9, 14-21
Y	US 4 019 849 A (FARRELL JOHN JEROME) 26. April 1977 (1977-04-26) Spalte 3, Zeile 59 - Spalte 4, Zeile 18; Abbildung 2 --- -/-	1-9, 14-21

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Januar 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Nieuwenhuize, O

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00501

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 372 671 A (ELECTRA FORM INC) 13. Juni 1990 (1990-06-13) Spalte 6, Zeile 53 -Spalte 7, Zeile 27; Ansprüche 1,11; Abbildung 2 ---	1-9, 14-21
A	US 4 472 131 A (RYDER LEONARD B) 18. September 1984 (1984-09-18) Spalte 11, Zeile 2 - Zeile 55 ---	1,14
A	US 4 721 452 A (DELFER III FRANK W) 26. Januar 1988 (1988-01-26) Spalte 6, Zeile 67 -Spalte 7, Zeile 10 ---	1
A	US 5 114 327 A (WILLIAMSON JAMES T ET AL) 19. Mai 1992 (1992-05-19) Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 60 ---	1
A	EP 0 633 119 A (HUSKY INJECTION MOLDING) 11. Januar 1995 (1995-01-11) Ansprüche 1,5-7; Abbildung 1 ---	1-9, 14-21
A	EP 0 158 105 A (MACHINES POUR LA TRANSFORMATIO) 16. Oktober 1985 (1985-10-16) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 3-5; Abbildungen 3,6,8 ---	1-9, 14-21
A	US 5 498 150 A (CHECK JOHN M) 12. März 1996 (1996-03-12) Anspruch 1; Abbildung 2 ---	1,14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 196 (M-161), 5. Oktober 1982 (1982-10-05) & JP 57 103821 A (AOKI KATASHI), 28. Juni 1982 (1982-06-28) Zusammenfassung -----	1,14

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inter. Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00501

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5578262 A	26-11-1996	US 5501589 A	26-03-1996
		US 5501593 A	26-03-1996
		CA 2157057 A	21-03-1996
		DE 19534773 A	21-03-1996
		FR 2724589 A	22-03-1996
		GB 2293344 A,B	27-03-1996
		IT T0950709 A	20-03-1996
		US 5578263 A	26-11-1996
		CA 2154826 A	29-01-1996
		DE 19527756 A	01-02-1996
		FR 2723027 A	02-02-1996
		GB 2292108 A,B	14-02-1996
		GB 2301308 A,B	04-12-1996
		IT T0950638 A	28-01-1997
EP 0947304 A	06-10-1999	AU 8575698 A	18-10-1999
		WO 9950039 A	07-10-1999
EP 0718084 A	26-06-1996	US 5702734 A	30-12-1997
		BR 9505950 A	23-12-1997
		CN 1139040 A	01-01-1997
		JP 8252845 A	01-10-1996
		US 5837299 A	17-11-1998
US 4019849 A	26-04-1977	DE 2649236 A	12-05-1977
		FR 2329425 A	27-05-1977
		JP 52057259 A	11-05-1977
EP 0372671 A	13-06-1990	US 4950152 A	21-08-1990
		CA 1316652 A	27-04-1993
		JP 2165909 A	26-06-1990
		US 5051227 A	24-09-1991
US 4472131 A	18-09-1984	KEINE	
US 4721452 A	26-01-1988	AT 98155 T	15-12-1993
		CA 1287958 A	27-08-1991
		DE 3886076 D	20-01-1994
		DE 3886076 T	05-05-1994
		EP 0283644 A	28-09-1988
		ES 2049222 T	16-04-1994
		GR 3021455 T	31-01-1997
		JP 1717712 C	14-12-1992
		JP 4004129 B	27-01-1992
		JP 63256413 A	24-10-1988
		US RE33237 E	19-06-1990
US 5114327 A	19-05-1992	US 5338172 A	16-08-1994
		US 5514309 A	07-05-1996
		US 5232641 A	03-08-1993
EP 0633119 A	11-01-1995	US 5447426 A	05-09-1995
		AT 157590 T	15-09-1997
		DE 69405322 D	09-10-1997
		DE 69405322 T	08-01-1998
		DK 633119 T	03-11-1997
		ES 2109553 T	16-01-1998
		JP 2509803 B	26-06-1996

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00501

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0633119 A		JP 7088892 A	04-04-1995
EP 0158105 A	16-10-1985	FR 2561166 A	20-09-1985
		AT 27689 T	15-06-1987
		CA 1263004 A	21-11-1989
		DE 3508997 A	10-10-1985
		ES 541290 A	16-12-1986
		JP 1731619 C	29-01-1993
		JP 4018524 B	27-03-1992
		JP 60212324 A	24-10-1985
		US 4592719 A	03-06-1986
US 5498150 A	12-03-1996	CA 2148056 A	10-07-1996
JP 57103821 A	28-06-1982	JP 1596708 C	27-12-1990
		JP 2017339 B	20-04-1990